

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 664.951.5

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-
ПРИЛИПКО

« _____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Використання заміників оцтової кислоти у виробництві
маринованої продукції»**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних
біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.с.-г.н, доцент

_____ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

Виконав

_____ Володимир СТРАТІЙЧУК

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

відувач кафедри технології

ясних, рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Стратійчук Володимир Васильович

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Використання заміників оцтової кислоти у виробництві маринової продукції**»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від “17” січня 2024 р. № 53 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024 року

Вихідні дані до магістерської роботи: маринована риба, оцтова кислота; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літератури; матеріали та методи досліджень; результати власних досліджень та їх аналіз; економічна ефективність; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання “15” березня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ **Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА**

Завдання прийняв до виконання _____ **Володимир СТРАТІЙЧУК**

Анотація

Магістерська робота виконана на 109 сторінок, містить 71 таблиць, 18 рисунків, 67 літературних джерела, 2 додатка.

У роботі розроблені питання технології виробництва маринованої сардинелли, удосконалено класичну технологію. Описано результати досліджень, та їх аналіз. Розраховано економічну ефективність.

Розроблено заходи щодо охорони праці та охорони навколишнього середовища, запропоновано схему очищення від забруднень, характерних для даного виробництва.

Метою роботи є наукове обґрунтування та визначення ефективності використання заміників оцтової кислоти при виготовленні маринованої продукції.

Об'єктом дослідження є - технологія виготовлення маринованої риби сардинелли.

Предмет дослідження - вплив розчинів електролітів на процес маринування сардинелли.

Методи досліджень - стандартні фізико-хімічні, функціонально-технологічні, органолептичні.

У результаті роботи удосконалено технологію маринованої сардинелли з внесенням електроактивованого сольового розчину, визначено оптимальну кількість електроактивованої води, розроблено проект нормативно – технічної документації.

Ключові слова: Маринована риба, сардинелла, електроактивований сольовий розчин, оцтова кислота, лимонна кислота, технологічні процеси, процес маринування.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 1 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ | 2 |
| 1.1. Сучасний стан ринку рибних продуктів в Україні. | 2 |
| 1.2. Хімічний склад та харчова цінність сардинелли | 6 |
| 1.3. Технологія виготовлення маринованої продукції | 12 |
| РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 28 |
| 2.2. Методи визначення загального хімічного складу об'єктів дослідження. | 30 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 38 |
| 3.1. Визначення вихідних показників сировини | 38 |
| 3.2. Дослідження води у процесі її електроактивування | 47 |
| РОЗДІЛ 4. ОБГРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ . 55 | |
| 4.1. Схема виробництва маринованої сардинелли з використанням електроактивованої води | 55 |
| 4.2. Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва..... | 59 |
| РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ | 69 |
| РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА | 77 |
| РОЗДІЛ 7. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ | 82 |
| 7.1. Техніко-економічне обґрунтування | 82 |
| 7.2. Розрахунок техніко – економічної ефективності впровадження результатів дослідження..... | 87 |
| ВИСНОВОК | 93 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 95 |

ВСТУП

Рибна галузь України відіграє значну роль для розвитку продовольчого комплексу країни. Рибогосподарський комплекс тісно пов'язаний з іншими галузями і залишається потенційним постачальником сировини для виготовлення біологічно активних речовин, лікувальних препаратів, а також кормового рибного борошна для підприємств і організацій агропромислового комплексу. Харчові продукти рибництва представлені м'ясом, ікрою і молоками, медичні — риб'ячим жиром (його найчастіше добувають з тканин печінки тріскових риб), кормовими і технічними продуктами. Асортимент товарів продуктів рибництва сягає 1000 назв, з яких понад 75 % — складові частини раціону людини.

Харчова промисловість України швидко розвивається і оснащується передовими технологіями та технікою. На підприємствах харчової промисловості широко застосовуються безперервні процеси, механізовані основні трудомісткі операції, відбувається перехід від машин-автоматів до автоматизованих ліній, автоматизується контроль і управління виробництвом.

Серед споживачів високим попитом користується маринована рибна продукція за рахунок специфічних, покращених смакоароматичних характеристик таких делікатесів і широкого асортименту.

При маринуванні риби зазвичай використовують оцтову кислоту, яка забезпечує додаткову консервуючу дію і своєрідні смакові властивості. Ці якості досягаються коли рН м'яса риби або заливки знижується до 5,0 до ізоелектричної точки більшості білків.

Маринування — це спосіб консервування риби із застосуванням кухонної солі, оцтової кислоти і набору прянощів, які надають продукту гострого, пікантного смаку і приємного специфічного запаху, а при подальшому зберіганні ніжну і апетитну консистенцію [4].

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Сучасний стан ринку рибних продуктів в Україні

Гідробіонти є важливим біологічним ресурсом. Вони включають риб, водних ссавців, водних безхребетних, водорості та інші водні організми. Дуже висока біологічна та харчова цінності їх обумовлена багатим хімічним складом.

У гідробіонтах дуже низький вміст холестерину, вони мають здатність регулювати холестериновий обмін в організмі людини і підвищувати стійкість його до серцево-судинних захворювань. Вихід поживної (їстівної) частини, вміст протеїну у рибі свідчить про високі її харчові якості. Порівняно з м'ясом тварин у рибі майже в 5 разів менше сполучної тканини, що забезпечує швидке розварювання і ніжну консистенцію риби після теплової обробки та легке перетравлювання.

Сучасний стан рибного господарства в Україні безпосередньо обумовлений та пов'язаний з низкою факторів та подій які відбулись або відбуваються - забруднення водойм скорочення рівня інвестицій непослідовність в реалізації заходів з відновлення рибництва воєнні дії які призвели до руйнувань водосховищ рибних ферм і в цілому створили проблеми з доступом до рибних ресурсів та великих втрат в галузі.

Внаслідок вторгнення російської федерації загальний вилов водних біоресурсів значно постраждав, зменшившись майже на 40 тис. тонн. Загалом протягом 2022 року було виловлено лише 33,8 тис. тонн водних біоресурсів, що становить 46% порівняно з показниками 2021 року [1].

Часткова або повна заборона навігації на великих за площею рибогосподарських водоймах України стали суттєвими факторами, які вплинули на промислове рибальство у минулому році. Промисел в Азовському та Чорному морях фактично був заблокований, за винятком певних ділянок у межах Миколаївської та Херсонської областей.

Враховуючи дану ситуацію промисловими рибалками у рибогосподарських водоймах та на континентальному шельфі України у 2022 році було виловлено всього 10,1 тис. тонн водних біоресурсів, що на 67% менше порівняно з 2021 роком:

- у внутрішніх водоймах – 9,95 тис. тонн, або майже на 44% менше порівняно з попереднім роком;
- у Чорному морі – 0,076 тис. тонн (-99,1%);
- в Азовському морі – 0,024 тис. тонн (-99,5%).

Обсяг добутих водних біоресурсів суднами склав 9659 тонн, що є значним зменшенням на 58,3 % у порівнянні з показником 2021 року [2].

У сфері аквакультури в 2022 році було виловлено 10,6 тис. тонн товарної продукції, основна частина вилову становить короп і рослиноїдна риба, вилов гідробіонтів у 2023 році збільшився на 4,7 тис тонн.

За даними Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм загальний обсяг вилову продукції аквакультури у 2023 році склав 15,3 тис. тонн. Традиційними та типовими об'єктами аквакультури, як завжди залишаються коропові: звичайний короп (7122,77 тонн) та рослиноїдні види риб, такі як білий товстолоб (1551,11 тонн), строкатий товстолоб (1458,2 тонн), їх гібриди (940,51 тонн), білий амур (471,59 тонн). Окрім коропових українські аквафермери також вирощують райдужну форель (305,08 тонн), кларієвого сома (192,38 тонн), щуку (177,04 тонн), судака (580,27 тонн), стерлядь (12,03 тонн), руського осетра (8,5 тонн), американського гольця (86 тонн) тощо [3].

У 2023 році в Україні рибні підприємства збільшили загальний вилов риби та інших водних біоресурсів на 13%, у порівнянні з попереднім роком, досягнувши позначки в 38,2 тис. тонн [4].

Слід також зауважити, що в більшості областей України, де відбувалися бойові дії, рибницькі господарства зазнали значних майнових збитків через пошкодження ставків, гідротехнічних та інших споруд,

будівель, виробничого обладнання та іншого майна, а також втрати риби. Замінування окремих територій унеможливила доступ до виробничих потужностей, господарств та проведення технологічних операцій.

Зважаючи на об'єктивні причини через які Україна не може вирощувати та виловлювати велику кількість різних видів риби та морепродуктів майже 85% всієї рибної продукції представленої на ринку нашої держави складає імпорт.

Важливо відзначити, що серед всіх продуктів харчування, які ввозяться в Україну, "риба та морепродукти" займають провідне місце за обсягами імпорту. Однак внаслідок початку воєнних дій на території України імпорт рибної продукції практично припинився через проблеми з логістикою, заблокованими портами і т. д.

За даними асоціації «Українських імпортерів риби та морепродуктів», обсяг імпорту рибної продукції у 2022 році склав 300 000 тонн на загальну вартість 700 млн. дол. США. В 2023 році цей показник дещо збільшився і становить 330 000 тонн на загальну вартість 932 млн. дол. США.

Попри достатньо складну ситуацію, експорт рибної продукції яку було виготовлено з імпортованої та локальної сировини продовжував здійснюватися, так протягом 2022 року, за даними митної служби, Україною було експортовано 8400 тонн риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів на загальну суму 48 млн. дол. США. Найбільшу кількість рибної продукції Україна експортувала до Молдови, США, Литви та Данії.

У 2023 році експорт рибної продукції з України склав 6500 тонн на загальну вартість 31,2 млн. дол. США [5].

Аналізуючи статистичну інформацію, сучасний стан та перспективи вітчизняного рибного ринку, можна із впевненістю сказати, що українському рибному господарству є куди зростати, його потрібно розвивати та удосконалювати, це має бути одним із планів розвитку країни в найближчі та післявоєнні роки.

Виробництво товарно-харчової рибної продукції здійснюється, переважно, з імпортованої мороженої риби (або її філе): оселедця, скумбрії, сардини, кільки або шпрот. Виробництво товарно-харчової рибної продукції, виготовленої з української риби, представлене такими товарами: риба сушена, в'ялена чи копчена (морська: бичок, тюлька, хамса та шпрот; прісноводна: лящ, плітка, плоскирка та ін.). Слід зазначити, що вітчизняна риба на споживчому ринку України здебільшого користується попитом у свіжому або свіжомороженому вигляді (без переробки).

В Україні активно розвивається рибпереробна галузь, особливо у сегменті виробництва рибного філе, консервів та пресервів, заморожених напівфабрикатів. Значна частина такої продукції виробляється з імпоротної сировини та постачається на ринки інших країн.

В загальній структурі зовнішньої торгівлі сільськогосподарською продукцією питома вага експорту риби та ракоподібних становила 0,3 % в досліджуваному періоді, імпорту – 12,8 %.

За даними Держстату вартість експорту риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів у січні-листопаді 2021 року збільшилася на 5,6 млн. дол. США, що на 13,1 % перевищує показник аналогічного періоду 2020 року. Всього за 11 місяців 2021 року Україна експортувала риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів на суму 48 449,5 тис. дол. США, вага нетто продукції склала 11726,9 т.

Протягом 11 місяців 2021 року майже за всіма товарними позиціями спостерігалось зростання обсягів поставок рибної продукції на зовнішні ринки, крім риби свіжої або охолодженої та готових або консервованих молюсків.

За 11 місяців 2021 року, у структурі експорту рибної продукції переважну частину у кількісному вимірі займають підгрупи 1604 «Готова або консервована риба, ікра риб або її замітники» – 31,2 % усього експорту та 3040 «Філе рибне та інше м'ясо риб (включаючи фарш)» – 30,1 %. У

грошовому еквіваленті тільки філе рибне або інше м'ясо риб складає понад 50 % (24 353,3 тис. дол. США) загальної вартості експорту.

В асортименті риби, що експортується, у підгрупі «філе рибне або інше м'ясо риб» більше ніж 90% продукції становить лосось, судак, тріска та форель (тушки, філе або фарш). У підгрупі «готова або консервована риба, ікра риб або її замітники» основну частину, а саме 76 %, складають готові або консервовані сардини, сардинела, кілька або шпроти.

Головними імпортерами водних біоресурсів в Україну залишаються Норвегія, Ісландія та Естонія. Крім зазначених країн, поставки рибопродукції у великих обсягах здійснюються з США, Канади, Латвії, Іспанії, Великобританії та Китаю.

1.2. Хімічний склад та харчова цінність сардинелли

Для виготовлення маринованої рибної продукції використовують риби сімейства оселедцевих, лососевих, анчоусних, скумбрієвих. А саме одним з таких представників є риба сардинелла, яка належить до класу Кісткових риб, ряду Оселедцеподібних, сімейства Оселедцевих основних до класу Кісткових риб, ряду Оселедцеподібних, сімейства Оселедцевих, і належить наша риба сардинелла.

Сардинелла кругла (*Sardinella aurita*) стайна пелагічна риба. Зустрічається по всьому Західному побережжю Африки, від Гібралтарського проливу до південної частини, а також широко поширена в Атлантичному океані (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Сардинелла кругла

Зазвичай довжина її складає 15 - 27 см, зустрічаються особи довжиною до 35 см. Розмірна характеристика риби представлена в таблиці 1.1 [5].

Таблиця 1.1

Розмірна характеристика сардинелли

| Показник | Характеристика |
|---------------------------|----------------|
| Довжина, см | 11 – 27 |
| Найбільша висота тіла, см | 2,5 – 6 |
| Найбільша товщина, см | 1,0 – 3,5 |
| Маса, г | 20 – 440 |

М'ясо сардинелли ніжне, соковите, с невеликою кислотою. Співвідношення маси окремих частин тіла (в %) наведенні в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Співвідношення маси окремих частин тіла сардинелли (в %)

| Частина тіла | Співвідношення, % |
|--------------|-------------------|
| Тушка | 62 – 79 |
| Голова | 15 – 28 |
| Нутроці | 6 – 19 |
| М'ясо | 43 – 64 |
| Шкіра | 1 – 3 |
| Кістки | 4 – 8 |
| Плавники | 0,5 – 2,0 |
| Луска | 1,4 |

Вміст вологи у м'ясі сардинелли коливається в межах 58-77% залежно від сезонності вилову [6].

Таблиця 1.3

Хімічний склад м'яса сардинелли (в %)

| Показники | Величини |
|-----------|-------------|
| Волога | 58 – 77 |
| Жир | 1,2 – 19,7 |
| Білок | 17,1 – 22,2 |
| Зола | 0,7 – 2,6 |

Особливістю хімічного складу сардинелли є те, що для сардинелли круглої району Дакара характерні великі коливання жирності не тільки в різний період вилову, але і в одному й тому ж улові, так як виловлюються різні косяки. Максимальний вміст жиру у неї відмічено в червні – липні, а мінімальний – в квітні.

Мінеральний склад м'яса риби (в мг %): калій 350 – 420, кальцій 75 – 85, магній 55 – 56, фосфор 265 – 285, залізо 4,1 (табл.1.3).

Хімічний склад частин тіла сардинелли по відношенню до вологи, жиру, білків та вуглеводів наведені в таблиці 1.4 [5, 6, 8].

Таблиця 1.4

Хімічний склад частин тіла сардинелли в %

| Частини тіла | Волога | Жир | Білок | Зола |
|---------------|---------|------------|-----------|---------|
| Голова | 66 – 73 | 1,1 – 3,8 | 11 – 14,5 | 8 – 12 |
| Кістки | 42 – 72 | 2,1 – 9,0 | 19 – 25 | 13 – 32 |
| Плавники | 23 – 48 | 0,2 – 0,9 | 20 – 23 | 30 – 50 |
| Шкіра | 72 – 73 | 1,3 – 2,8 | 18 – 24 | 1,5 – 2 |
| Луска | 28 – 33 | 0,9 – 1,6 | 31 – 33 | 34 – 36 |
| Нутроці | 74 – 80 | 1,3 – 5,8 | 13 – 14 | 2 – 2,5 |
| Риба в цілому | 60 – 73 | 2,4 – 18,3 | 16,6 – 20 | 2 – 4,2 |

Відношення білка до вмісту в рибі води і жиру є білково-водно-жировим коефіцієнтом (БВЖК), відношення білка до води — білково-водним коефіцієнтом (БВК). Ці показники використовують для встановлення можливого напрямлення риб в обробку.

Тому визначення шляхів раціонального використання рибної сировини вимагає знання хімічного складу сировини, його технологічних і біохімічних особливостей. Залежно від вмісту білка і жиру риб розділяють на наступні групи: зі вмістом білка нижче 10% — низькобілкові, 11-15% — середньобілкові, 16-20% — білкові, понад 20% — високобілкові; із вмістом жиру 2% — худі чи маложирні, 2-8 % — середньожирні, 8-15 % — жирні і більш 15 % — високо жирні [6, 7].

Схема розподілу промислових видів риби за окремими групами показує, що низькобілкову групу (вміст білка до 16%) складають в основному донні і глибоководні риби. Вміст пелагічних видів у низькобілкових групах не перевищує 9-11%, вони відносяться до середньожирних і жирних риби. У той же час серед високобілкових риби переважають пелагічні риби. Основна кількість промислових видів риби відноситься до білкових різного ступеню жирності, а також до високобілкових низької і середньої жирності. Частка риби інших білкових груп не перевищує 4-9 % кожна.

Сардинелла відноситься до жирних сортів риби, отже може використовуватися для виготовлення пресервів, так і для маринування.

Біологічна цінність білка сардинелли визначається вмістом всіх незамінних амінокислот, характерних для ідеального білка (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Амінокислотний склад білка м'язової тканини сардинелли в різні періоди року (г/100 г білка)

| № | Амінокислоти | Травень | Червень | Жовтень | Листопад | Ідеальний білок |
|----|---------------------|---------|---------|---------|----------|-----------------|
| | Незамінні, в т.ч | 39,2 | 39,5 | 38,8 | 38,3 | 36,5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Валін | 4,9 | 4,9 | 4,1 | 4,3 | 5,0 |
| 2. | Ізолейцин | 4,0 | 4,0 | 2,6 | 3,8 | 4,0 |
| 3. | Лейцин | 7,1 | 7,0 | 6,8 | 6,7 | 7,5 |
| 4. | Лізин | 7,0 | 6,8 | 7,4 | 7,3 | 5,5 |
| 5. | Метіонін+цистин | 3,5 | 3,8 | 4,8 | 4,3 | 3,5 |
| 6. | Треонін | 4,3 | 3,8 | 4,1 | 3,9 | 4,0 |
| 7. | Триптофан | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,0 |
| 8. | Фенілаланін+тирозин | 7,2 | 8,1 | 7,9 | 6,9 | 6,0 |

Проте, при високому сумарному вмісті незамінних амінокислот, кількість валіну, лейцину, треоніну в певні періоди року нижче в порівнянні з ідеальним білком.

Біологічна ефективність жиру сардинелли визначається з містом поліненасичених жирних кислот (табл. 1.6) [9].

У сардинеллі їх значно більше чим в інших оселедцевих рибах, особливо в жирі риби, виловленої в листопаді.

Таблиця 1.6

Біологічно активні жирні кислоти в ліпідах м'язової тканини сардинелли (% від суми жирних кислот)

| Код кислоти | Місяць вилову | | | |
|----------------------------|---------------|--------|---------|----------|
| | січень | липень | жовтень | Листопад |
| Поліненасичені: | | | | |
| Лінолева 18 : 2 | - | 6.12 | 7,37 | 11,31 |
| Ліноленова 18 : 3 | 1.27 | 2.09 | - | 9.99 |
| Арахідонова 20 : 4 | 5.11 | 4.56 | 0.61 | 10.54 |
| Ейкозопентаєнова 20 : 5 | 14.30 | 7.18 | 1.36 | 11.12 |
| Докозопентаєнова 22 : 5 | - | 2.44 | - | - |
| Докозогексаєнова 22 : 6 | 20.88 | 26.69 | 10.39 | 43.10 |
| Сума | 20.88 | 26.69 | 10.39 | 43.10 |

З біологічно активних жирних кислот в м'язовому жирі сардинелли переважають арахідонова і ейкозопентаєнова жирні кислоти.

Домінуюча фракція ліпідів представлена тригліцеридами (70-80%), на частку фосфоліпідів припадає 2,1%, стеринів - 2.8% від суми фракцій загальних ліпідів.

Вміст водорозчинних вітамінів групи В представлено в таблиці і знаходиться в межах значень, які узгоджуються з раніше опублікованими даними.

Таблиця 1.7

Вміст вітамінів в м'язовій тканині сардинелли, мг%

| Місяць лову | B ₁ | B ₂ | PP |
|-------------|----------------|----------------|-----|
| Червень | 0.010 | 0.205 | 4.2 |
| Грудень | 0.017 | 0.295 | 4.0 |

По активності протеолітичних ферментів м'язової тканини сардинеллу можна віднести до середньо-активних риб (0,15-0,21 мгмоль/г*час), сезонних коливань активності ферментів м'язової тканини не відмічено.

Для внутрішніх органів спостерігається високий ступінь активності протеаз. Вона знижується від зими до літа (з 28,6 до 9,9-17,7 мкмоль/г*час) і знов підвищується до осені (табл. 1.8) [6].

Таблиця 1.8

Характеристика активності ферментів внутрішніх органів сардинелли в різні періоди року

| Місяць лову | Протеаза мкмоль/г*год | Ліпази умовн.одн. |
|-------------|-----------------------|-------------------|
| Січень | 28.6 | 22.2 |
| Квітень | 24.9 | - |
| Травень | 9.9 | - |
| Червень | 17.1 | - |
| Липень | 17.7 | - |
| Вересень | 35.7 | 66.6 |
| Жовтень | 31.2 | 66.6 |
| Листопад | 31.0 | 66.6 |
| Грудень | 28.8 | 50.0 |

Ліпази внутрішніх органів сардинелли також достатньо активні. Максимум їх активності співпадає з максимумом активності протеолітичних ферментів (див. табл. 1.8). Внутрішні органи сардинелли, особливо в осінньо-зимовий період цілком можуть бути джерелом сировини для виробництва ферментних препаратів гідролітичної дії.

У м'язовій тканині сардинелли круглої міститься 640 мг% небілкового азоту, зокрема 11,5 мг% азоту триметиламіноксиду (ТМАО). Гексозаміни складають 9,4 мг% на сиру тканину і 32,6 мг% - на суху тканину.

Активність протеолітичних ферментів сардинелли, що багато в чому визначає якість солоної закускової продукції і терміни зберігання сирцю, змінюється протягом року. Це особливо яскраво виявляється на ферментах шлунково-кишкового тракту, активність яких досягає 1,3-1,5 од./мл в період інтенсивного живлення в літньо-осінній період, тоді як взимку не перевищує 0,4 од./мл. Активність протеолітичних ферментів м'яса сардинелли також залежить від сезону, хоч і у меншій мірі: взимку складає 0,0025, восени - 0,01 од./мл. Активність протеолітичних ферментів, виділених з цілої сардинелли, залежить від активності ферментів шлунково-кишкового тракту, її максимальна величина (до 0,09 од./мл) доводиться на липень і серпень.

Сардинелла легко піддається дії протеолітичних ферментів, особливо в період інтенсивного живлення. Це приводить до швидкої появи лопанця і зниження якості риби-сирця.

Тому нас цікавить сардинелла у якої не дуже висока активність ферментів і кількість жиру становить 15-20 %.

Так як сардинелла є досить доступною по ціні сировиною і можна використовувати для виробництва найрізноманітнішої продукції - солоної, пряної та маринованої риби та інших видів рибної продукції.

Наявність в жирі сардинелли великої кількості поліненасичених жирних кислот дозволяє рекомендувати цю рибу для харчування як профілактика серцево-судинних захворювань.

1.3. Технологія виготовлення маринованої продукції

Маринована рибна продукція завжди користувалася високим попитом у споживачів за рахунок специфічних, покращених смакоароматичних характеристик таких делікатесів і широкого асортименту. Для маринування використовують породи жирних риб найчастіше родину оселедцевих.

Мариновану продукцію готують як із цілої так і розібраної риби. Розбирання не впливає на дозрівання, так як при посолі, так і в кислому середовищі воно і розібраної риби проходить задовільно. В цей же час видалення нутрощів підвищує стійкість продукту. При виробництві бочкових маринадів використовується найчастіше зябрування, розбирання на тушку і на кусочки. Останній спосіб дозволяє раціонально використовувати рибу з механічними пошкодженнями [10].

При маринованні риби зазвичай використовують оцтову кислоту, яка забезпечує додаткову консервуючу дію і своєрідні смакові властивості. Ці якості досягаються коли рН м'яса риби або заливки знижується до 5,0 до ізоелектричної точки більшості білків. Введення до маринадів оцтової кислоти має специфічний вплив: консистенція стає більш тугою, м'ясо біліє, смак стає кислуватим.

При виробництві маринованої продукції додають дещо меншу кількість кухонної солі, як при звичайному посолі, завдяки додатковому консервуючому ефекту інших інгредієнтів.

Мариновання – це спосіб консервування риби із застосуванням кухонної солі, оцтової кислоти і набору прянощів, які надають продукту гострого, пікантного смаку і приємного специфічного запаху, а при подальшому зберіганні ніжну і апетитну консистенцію. Маринади бувають холодні та гарячі [4, 10].

Холодні маринади - з попередньою витримкою в оцтово-сольовому розчині або без неї.

Гарячі маринади - виготовляють з провареної, обжареної або копченої риби. Для приготування гарячого маринаду підготовлену рибу заливають гарячим маринадом або томатним соусом.

При маринованому способі посолу разом з розчином солі в тканини риби проникають ефірні олії і інші речовини, які мають екстрактивні властивості, які приводять до утворення в рибі своєрідного смакоароматичного «букету».

Здатність риби до дозрівання в солоному вигляді – основна умова, так як, ніякі смакові речовини не можуть надати їй якості, які досягаються в результаті дозрівання. Додавання прянощів покращує букет та доповнюють смак і аромат риби, яка дозріла.

Заливки для маринованої риби відрізняються великим різномаяттям. Маринована риба може бути залита простою маринованою заливкою (розчином солі і оцту з прянощами) або самими різноманітними складними заливками (гірчичною, томатною, майонезом, соусом із ікри і молок, і т.д.). Частіше всього використовують просту заливку, яку готують так само як заливку для пряно-маринованої риби з додаванням оцтової кислоти. Водний розчин прянощів після охолодження змішують з насиченим розчином солі, оцтової есенції і додають об'єм суміші прісною водою до потрібного об'єму. Мариновану рибу можна готувати як із солоного напівфабрикату так і з попередньо обжареної, вареної або риби, яка піддавалася гарячому копченню. Але маринована риба із термічно-обробленого напівфабрикату відноситься до кулінарних виробів [10].

На рисунку 1.4. наведена принципово-технологічна схема виробництва маринованої риби.

При маринуванні риби використовують рибу-сирець, охолоджену, морожену та солону рибу. При маринуванні мороженої сировини рибу направляють на розморожування, а потім на сортування та розбирання.

Потім рибу направляють безпосередньо на посіл у посолочні ванни. Наступною операцією є докладання риби. Після чого відбувається витримання та осадження риби одну добу. Проводять вимочування риби, якщо потрібно і потім зливають тузлук дають йому стекти і відправляють на фасування заливаючи оцтовою заливою де й проходить дозрівання риби.

Особливість маринадів - вплив оцтової кислоти на смак і консистенцію риби. Маринована риба стає м'якою, кістки легко

відділяються, риба біліє і набуває кислуватого смаку. Для поліпшення смаку і аромату рибних маринадів додаються прянощі і цукор [4, 11]

При маринованому посолі - крім солі і прянощів, додають оцет 0,8 - 1,2%. Оселедець набуває ніжної консистенції і злегка кислуватого смаку.

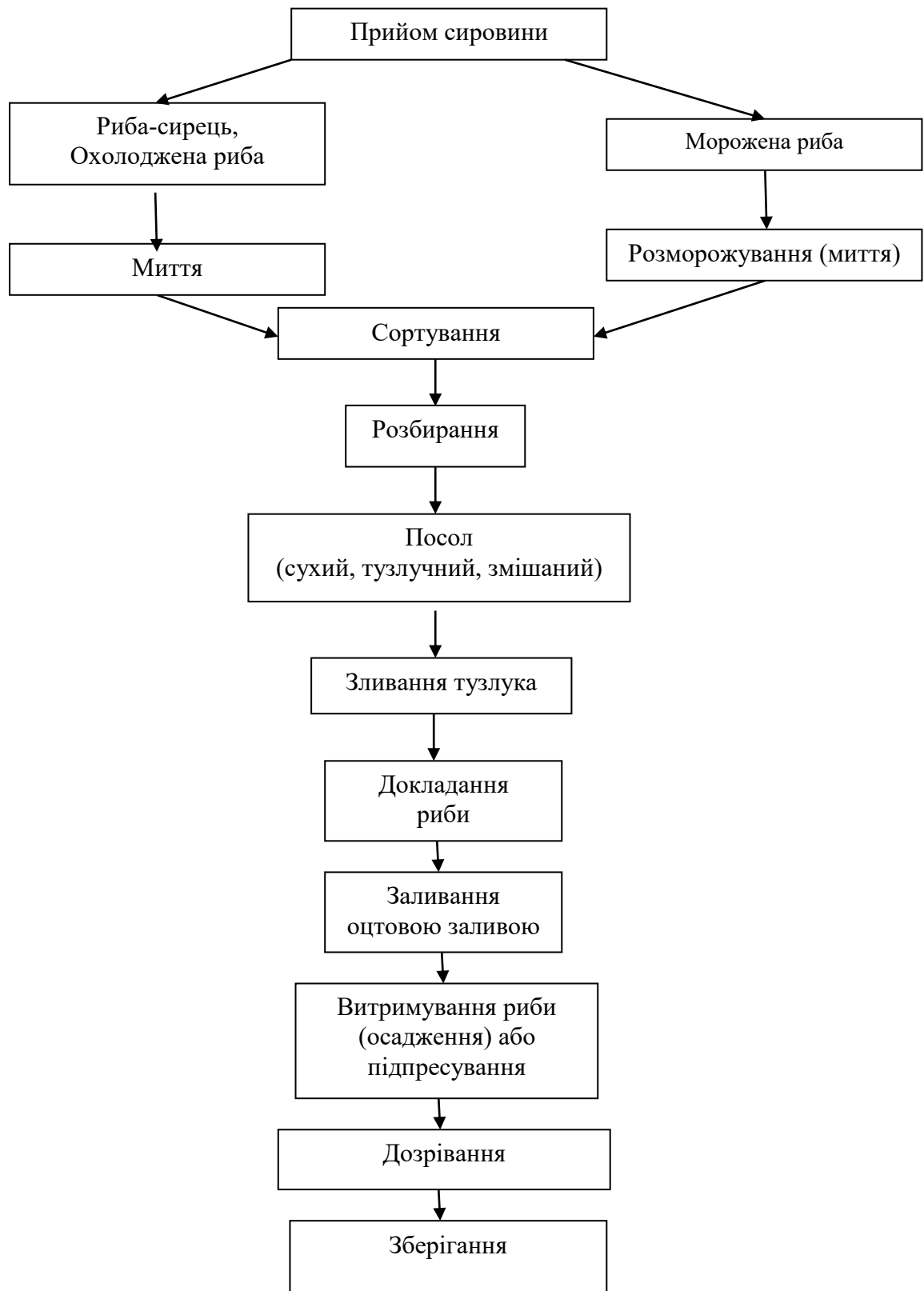


Рис. 1.4. Принципово-технологічна схема виробництва маринованої риби

Сіль, яка використовується для посолу повинна відповідати більш строгим властивостям, як для простого посолу. Вона повинна бути не крупного помолу, сардинелли при невеликих дозах солі її крупні кристали не можуть розділитися рівномірно по всій масі риби. Вміст кальцію не повинен перевищувати 0,3% тому що більша його кількість надає рибі неприємний присмак і робить консистенцію м'яса жорсткою та погіршується дозрівання призупиняючи діяльність ферментів і в цей же час створює умови для розвитку гнильної мікрофлори. Сіль повинна бути досить чистою і не повинна залишати на рибі помітного нальоту.

На відміну від солених поверхня їх чиста, без пожовтіння, допускається білуватий наліт від білків, що згорнулися. Консистенція ніжна, соковита м'ясо легко відокремлюється від кісток. Смак приємний, мало-солений, запах пряностей, у маринованих - пряно-кислуватий. Допускаються зриви шкіри і злегка тріснуте черевце. Мариновану рибу на сорти не підрозділяють [12].

Оцтову кислоту і кухонну сіль додають із розрахунку створення розчину такої ж концентрації, яку мав підготовлений розчин після закінчення витримування в ньому риби заливка повинна відповідати розчину в якому знаходилася риба.

При маринуванні мороженої риби її витримують для осадження і після цього ще докладають рибу, укупорюють, витримують 12 годин для стікання тузлуку, зважують і безпосередньо заливають оцтово-сольовим розчином, який повинен займати 20% від маси риби. Вміст солі складає 7-12 %. Після цього залишають на дозрівання на 15-20 діб при температурі 10-12 °С і через кожні 2-3 доби бочки перекочують напівоборотом для перемішування заливки і зберігають 3-8 місяців при температурі -4-8 °С [11, 12].

1.4. Фізико-хімічні зміни в рибній сировині при маринуванні

При додаванні оцтової кислоти проходять зміни конфігурації білкових молекул. Хоча оцтова кислота слабо дисоціює але все ж видимо вступає в невеликій кількості в хімічне солеутворююче з'єднання з білками. Кухонна сіль і оцтова кислота окремо розчиняють білки групи альбумінів і глобулінів, близько 75% всіх азотистих речовин, які містяться в рибі. Структурні білки, наприклад колаген, в розчинах оцтової кислоти сильно набухає, тому риба, яка занурюється в такий розчин набухає, одночасно втрачаючи значну кількість розчинних азотистих речовин. Це набухання при концентрації кислоти від 2 до 3 % супроводжується навіть частковим розпадом м'язів. Чим концентрованіший розчин тим швидше проходить процес. Одночасна дія кухонної солі та оцтової кислоти викликає помітне ущільнення м'яса риби і зменшує його набухання. Одна й та ж кількість кислоти діє в цьому напрямленні тим сильніше, чим концентрованіший розчин солі, і навпаки, при однаковому вмісті солі м'ясо риби ущільнюється тим сильніше, чим вища кислотність розчину. Особливо різкі зміни консистенції і зовнішнього вигляду м'яса проходять при наближенні до ізоелектричної точки м'язових білків, при рН близько 5,0. Завдяки тому, що в ізоелектричній точці стабільність білкових розчинів найменша, проходить коагуляція білків, в результаті чого м'ясо біліє і набуває жорсткої консистенції. Ущільнення і побіління м'яса підсилюється в міру подальшого підкислення розчину. В результаті цих процесів риба втрачає вологу, і маса її помітно зменшується.

Коагуляція білків тим сильніша, чим вища концентрація любого із двох електролітів (солі і кислоти). Цей процес майже не зворотній, тому у риби, яка оброблена надмірним концентрованим розчином не може бути м'якої і ніжної консистенції м'яса навіть після відмочування і заміни розчинів більш слабкими. В зв'язку з цими технологічними процесами маринування соленої риби розпочинається з відмочки напівфабрикату, так як при прямому впливі на нього оцтової кислоти білки сильно коагулюють.

Об'єднати відмочування і просочування риби оцтом можливо лише при обробці дуже слабосоленого напівфабрикату і отриманні при цьому слабкокислої маринаду [13].

1.5. Характеристика органічних кислот, які використовуються при маринуванні риби

Найчастіше при виготовленні маринованих харчових продуктів використовують такі органічні кислоти, як: оцтова, молочна, винна та лимонна.

Органічні кислоти відіграють різноманітну роль у життєдіяльності організму, виявляють виразну фармакологічну активність: ненасичені жирні кислоти – олеїнова, лінолева, ліноленова) запобігають розвитку атеросклерозу, а такі як: яблучна, винна, лимонна – беруть активну участь в обміні речовин, впливають на роботу секреторних залоз, підтримують кислотно-лужну рівновагу, бензойна, саліцилова, корична – діють протизапально, є бактерицидними речовинами. Ненасичені жирні кислоти (незамінні в організмі не синтезуються) входять до складу клітинних гормонів – простагландинів. Органічні кислоти прискорюють виведення з організму сечових солей, чим запобігають розвитку нирково-кам'яної хвороби [14].

Відчуття кислої смаку розчинів різних кислот не відповідає заданій ними концентрації водних іонів. Однакові смакові відчуття мають розчини кислот, концентрації водорозчинних іонів які наведені в таблиці 1.9 [15].

Таблиця 1.9

Концентрації водорозчинних кислот

| Кислота | pH розчин |
|--------------|-----------|
| Вуглекислота | 4,4 |
| Масляна | 4,1 |
| Оцтова | 3,7 |
| Яблучна | 3,4 |
| Лимонна | 3,3 |
| Молочна | 3,3 |
| Соляна | 3,0 |

Це пояснюється різною здатністю кислот проникати в живі клітини (у вуглекислоти вона найбільша із перерахованих тут кислот, у соляної – найменша). Кислоти швидко проникають в клітини приходять до зіткнення з нервовими закінченнями раніше і подразнюють їх сильніше, а проникають повільніше. Кислий смак помітно посилюється при додаванні в розчин кухонної солі, тому концентрацію оцтової кислоти необхідно підбирати в співвідношенні з солоністю риби. Наявність в продукті цукру і жиру пом'якшують кислий смак. Для риби з вмістом жиру від 8 до 15 % і солі близько 10 % потрібно вважати найкращою кислотністю від 0,5 до 0,8 %. Кислотність м'яса риби, яка містить мало солі, можна підвищити до вмісту від 1 до 1,2 %.

Оцтова кислота, CH_3COOH , безбарвна пальна рідина з різким запахом, добре розчинна у питній воді. Має характерний кислий смак, проводить електричний ток [14].

Оцтова кислота була єдиною, яку знали древні греки. Звідси й її повна назва: " оксос " - кисле, кислий смак. Оцтова кислота - це найпростіший вид органічних кислот, що є невід'ємною частиною рослинних і тварин жирів. У невеличких концентраціях вона присутня в продуктах харчування і напоях і бере участь у метаболічних процесах при дозріванні фруктів. Оцтова кислота часто є у рослинах, в виділеннях тварин. Солі і ефіри оцтової кислоти називаються ацетатами [15].

Оцтову кислоту згідно ТУ 6.09.07-1716-95 одержують сухою перегонкою дерева. Для харчових цілей застосовують харчову лісохімічну оцтову кислоту. Вона слабка (дисоціює у водному розчині лише частково). Проте, оссардинелли кислотне середовище пригнічує життєдіяльність мікроорганізмів, оцтову кислоту використовують при консервуванні продуктів харчування. Оцтова кислота бере участь у багатьох процесах обміну речовин, у живих організмах. Для маринування використовують 70-80 % оцтову кислоту, яку називають оцтовою есенцією [16].

Оцтова кислота ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) – це прозора безбарвна рідина з різким запахом; нижче від температури плавлення (т.пл. 16,6 градусів $^{\circ}\text{C}$) схожа на лід маса (тому концентровану оцтову кислоту називають також крижаною оцтовою кислотою). Розчинна у питній воді, етанолі.

Харчова оцтова кислота повинна зберігатися в закритому приміщенні та дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не більше 70%, не більше 2 років [16]

Синтетична харчова оцтова кислота (рис.1.5) – легкозаймиста рідина, за рівнем на організм належить до речовин класу небезпеки.

Оцтову кислоту застосовують для одержання лікарських і ароматичних речовин, як розчинник (наприклад, у виробництві ацетату целюлози), в вигляді столового оцту під час виготовлення приправ, маринадів, консервів. У харчовій промисловості використовуються такі види оцту, як: яблучний, винний.

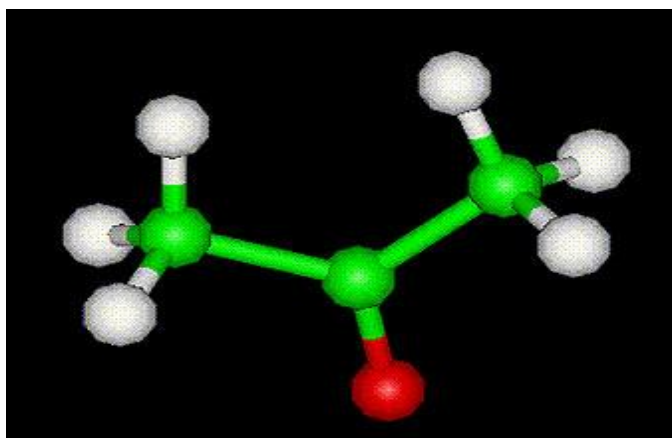


Рис. 1.5. Оцтова кислота

Яблучний оцет (4% оцтової кислоти). Яблучний оцет містить 20 найважливіших мінеральних речовин і мікроелементів, і навіть оцтову, пропіонову, молочну і лимонну кислоти, низку ферментів і амінокислот, цінні баластові речовини, такі, як поташ, пектин. Яблучний оцет широко застосовується при приготуванні різноманітних страв і консервуванні. Він чудово поєднується із різноманітними салатами з свіжих овочів, м'ясних і рибних продуктів. У ньому маринують м'ясо, огірки, капусту, каперси,

портулак, і навіть трюфелі. Проте, у країнах яблучний оцет відомий більше своїми лікувальними властивостями. Він застосовується при підвищеному кров'яному тиску, мігренях, астми, головного болю, алкоголізмі, запаморочення, артриті, хворобах нирок, високій температурі, опіках, пролежнях і ін. [17].

Здоровим людям рекомендується щодня вживати корисний і освіжаючий напій: у склянці води розмішати ложку меду і додати 1 ложку яблучного оцту. Бажаючим схуднути, рекомендуємо щоразу під час їжі випивати склянку несолодкої води з двома ложками яблучного оцту. натуральний продукт багатий природними мінеральними речовинами, зокрема, великою кількістю калію, необхідного для нормалізації нервової системи. Наявність органічних кислот допомагає нормалізації процесів травлення. Рекомендується використовувати людям, які прагнуть до правильного і здорового харчування. Входить в більшість дієт для схуднення і нормалізації ваги. Умови зберігання 6 місяців, рекомендовано зберігати в затемненому місці при температурі від -2°C до $+30^{\circ}\text{C}$ [6].

1.6. Дослідження стану водопровідної води

Питна вода повинна бути в епідемічному відношенні, нешкідлива по хімічному складі і мати сприятливі органолептичні властивості [23].

Мікробіологічні показники безпека води в епідемічному відношенні визначають загальним числом мікроорганізмів і числом бактерій групи кишкових паличок. За мікробіологічними показниками питна вода повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.10.

Таблиця 1.10

Мікробіологічні показники води

| Назва показника | Норматив | Метод випробування |
|---|----------|--------------------|
| Число мікроорганізмів в 1 мл ³ води, не більше | 100 | По ГОСТ 18963-73 |
| Число бактерій групи кишкових паличок в 1 л води, не більше | 3 | По ГОСТ 18963-73 |

Токсикологічні показники води.

Токсикологічні показники води характеризують нешкідливість її хімічного складу і включають нормативи для речовин:

- які зустрічаються в природних водах;
- які добавляють у воду в процесі обробки у вигляді реагентів;
- які з'являються в результаті промислового, сільськогосподарського, побутового і іншого забруднення джерел водопостачання.

Концентрація хімічних речовин, що зустрічаються в природних чи водах, які добавляють в процесах її обробки, не повинні перевищувати нормативів, зазначених у таблиці 1.11.

Таблиця 1.11

Токсикологічні показники води

| Назва показника | Норматив | Метод випробування |
|---|----------|--------------------|
| Алюміній (Al), мг/л, не більше | 0,5 | По ГОСТ 18165-81 |
| Берилій (Be), мг/л, не більше | 0,0002 | По ГОСТ 18294-81 |
| Молібден (Mo), мг/л, не більше | 0,25 | По ГОСТ 18308-72 |
| Миш'як | — | — |
| Нітрати (NO ₃), мг/л, не більше | 45,0 | По ГОСТ 18826-73 |
| Свинець (Pb), мг/л, не більше | | По ГОСТ 18293-72 |
| Селен (Se), мг/л, не більше | 0,03 | По ГОСТ 19413-81 |
| Стронцій (Sr), мг/л, не більше | 0,001 | По ГОСТ 23950-80 |
| Фтор (F), мг/л, не більше для кліматичних районів: 1 і 2, 3, 4. | 7,0 | По ГОСТ 4386-81 |

Органолептичні показники.

Показники, що забезпечують сприятливі органолептичні властивості води, включають нормативи для речовин:

- які зустрічаються в природних водах;
- які добавляють у воду в процесі обробки у виді реагентів;

- які з'являються в результаті промислового, сільськогосподарського і побутового забруднення джерел водопостачання.

Концентрація хімічних речовин, що впливають на органолептичні властивості води, що зустрічаються в природних чи водах, яку добавляють до води в процесі її обробки, не повинні перевищувати нормативів, зазначених у таблиці 1.12.

Таблиця 1.12

Нормативні показники хімічних речовин води

| Назва показника | Норматив | Метод випробування |
|--|----------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Водородний показник, рН | 6,0-9,0 | Вимірюється на рН-метрі з похибкою вимірювання, яка не перевищує 0,1 рН |
| Залізо (Fe) мг/л, не більше | 0,3 | По ГОСТ 4011-72 |
| Жорсткість загальна, мг.екв/л, не більше | 7,0 | По ГОСТ 4151-72 |
| Марганець (Mn), мг/л, не більше | 0,1 | По ГОСТ 974-72 |
| Мідь (Cu ²⁺), мг/л, не більше | 1,0 | По ГОСТ 4388-72 |
| Поліфосфати (PO ³⁻), мг/л, не більше | 3,5 | По ГОСТ 8309-72 |
| Сульфати (SO ₄), мг/л, не більше | 500 | По ГОСТ 4389-72 |
| Сухий залишок, мг/л, не більше | 1000 | По ГОСТ 18164-72 |
| Хлориди (Cl ⁻), мг/л, не більше | 350 | По ГОСТ 4245-72 |
| Цинк (Zn ²⁺), мг/л, не більше | 5,0 | По ГОСТ 18293-72 |

Органолептичні властивості повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.12 [23].

Вода не повинна містити неозброєним оком водяні організми і не повинна мати на поверхні плівку.

Органолептичні властивості води

| Назва показника | Норматив | Метод випробування |
|---|----------|--------------------|
| Запах при 20°C і при нагріванні до 60°C , бали, не більше | 2 | По ГОСТ 3351-74 |
| Смак і присмак при 20°C , бали, не більше | 2 | По ГОСТ 3351-74 |
| Колір, градуси, не більше | 20 | По ГОСТ 3351-74 |
| Мутність по стандартній шкалі, мг/л, не більше | 1,5 | По ГОСТ 3351-74 |

1.7. Застосування електроактивованої води в харчових технологіях

В сучасних харчових технологіях все частіше увага приділяється процесу електромембранної підготовки води. Численні автори пропонують використання біполярних мембран МБ-1, МБ-2 та ін., які мають малу перенапругу в режимах генерації іонів H^+ і OH^- .

Основними характеристиками біполярних мембран є вольт амперні залежності і числа переносу аніонів кислот і катіонів лугу через мембрану. Ці характеристики мають важливе значення, так як від них залежить чистота розчинів, енерговитрати та інші параметри процесу.

Основна ознака електрохімічного активованого розчину - мимовільна зміна фізико-хімічних параметрів в часі за відсутності масообміну з навколишнім середовищем (наприклад, при зберіганні розчину в герметичній судині).

І католіту, і аноліту властива надзвичайно висока фізико-хімічна активність, яка, за сучасними уявленнями, обумовлена трьома чинниками [24].

Перший чинник. Стабільні продукти електрохімічних реакцій в католіті і аноліті. Зокрема, луки і кислоти. Успішно замінюючи традиційні хімічні добавки, вони забезпечують вищу ефективність католіту і аноліту в порівнянні із звичайною водою.

Другий чинник. Високоактивні нестійкі продукти електрохімічних реакцій з вельми обмеженим часом життя (наприклад, вільні радикали). Вони істотно підсилюють прояв кислотних і окислювальних властивості анолізу і лужні і відновні властивості католіту. Одержати високоактивні нестійкі продукти за допомогою розчинення у воді хімічних реагентів практично неможливо. Своїм, хоч і дуже нетривалим існуванням, вони зобов'язані унікальним умовам електрохімічного синтезу.

Третій чинник. Довгоживучі активовані структури в областях, прилеглих до поверхні електродів. Представлені активовані структури як вільними іонами, молекулами, атомами і радикалами, так і гідратованими. Саме вони і наділяють католіт і аноліт надзвичайними каталітичними здібностями, дозволяючи їм (католіту і анолізу) змінювати активаційні бар'єри між взаємодіючими компонентами самих різних, у тому числі і біохімічних, реакцій.

Таким чином, застосування активованих розчинів економічно вигідно: за численними даними, придбання електрохімічної установки окупується всього за два роки

Крім цього незаперечною гідністю активованих розчинів є відсутність алергічної, канцерогенної і токсичної дії. Зараз вже абсолютно ясно, що активовані розчини можуть виступати не тільки як антисептичні засоби, але і як лікарські препарати [24].

Отримання активованої води - католіту і анолізу можна проводити на установці СТЭЛ-10Н-120-01 (модель 80). Вимірювання вмісту катіонів проводили на атомно-адсорбційному спектрофотометрі ААЗ 30, вміст аніонів проводили на рідинному іонному хроматографі "Цвет-300БМ".

Таблиця 1.14

Хімічний склад активованої води

| Назва показника, од виміру | Початкова вода | Значення показників | | ГДК за ГОСТом 2874 |
|---|----------------|---------------------|---------------|--------------------|
| | | Аноліт | Католід | |
| Водневий показник | 6,4 | 6,1 | 7,4 | 6-9 |
| Загальна мінералізація, мг/л | 1364 | 3515 | 3781 | 1000 |
| Загальна жорсткість, ммоль/л (мг-екв/л) | 7,76 15,52 | 7,88 15,76 | 8,17 16,34 | 7,0 (10)* |
| Загальна лужність, мг-екв/л | 11,25 | 19,76 | 24,29 | 10 |
| Натрій, мг/л | 68,64 | 823,146 | 870,94 | 200 |
| Калій, мг/л | 5,54 | 6,17 | 6,59 | - |
| Магній, мг/л | 84,17 | 83,33 | 87,92 | - |
| Кальцій, мг/л | 172,51 | 178,21 | 182,28 | - |
| Загальне залізо, мг/л | 0,277 | 0,128 | 0,085** | 0,3 |
| Хлорид, мг/л | 39,76 | 904,78 | 844,44 | 350 |
| Нітрат, мг/л | 24,81 | 24,88 | 22,98 | 45 |
| Сульфат, мг/л | 282,4 | 287,4 | 283,9 | 500 |
| Гідрокарбонат, мг/л | 686 | 1207 | 1482 | - |

* Граничний допуск

* * Коефіцієнт видалення 69%.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Схема проведення досліджень

Наукові дослідження представлені у магістерській роботі проводилися у певній послідовності. Схема проведених досліджень, ілюструє взаємозв'язок об'єкту дослідження і показників, які визначалися під час виконання роботи, відображає взаємозв'язок різних етапів, об'єктів і методів досліджень і представлена на рис. 2.1.

Для вирішення поставлених завдань були використанні об'єкти і методи дослідження, підбір і об'єм яких був направлений на забезпечення достовірності отриманих результатів.

Для проведення лабораторних досліджень використовувалися такі матеріали: риба морожена сардинелла, дистильована вода, оцтова та лимонна кислота, сіль.

Експериментальні дослідження виконувалися в умовах навчальної лабораторії кафедри технології переробки і обігу продукції тваринництва та санітарії переробних підприємств Національного університету біоресурсів і природокористування України, та в лабораторії Рибопереробного заводу ТОВ «Плеяди» (Київська обл. м. Боярка), де здійснювалася переддипломна практика.

У роботі використані сировина, матеріали і хімічні реактиви, відповідні вимогам нормативної документації.

На першому етапі роботи у теоретичних дослідженнях вивчена доступна існуюча інформація по напрямку досліджень (вітчизняні і зарубіжні літературні джерела, сторінки Internet, патенти та інші).

На другому етапі проведена оцінка якості вихідної сировини. Були вивчені технологічні властивості сардинелли, а саме масовий та загальний хімічний склад,

Ну третьому етапі роботи проведена удосконалення рецептури та виготовлення маринованої продукції з додаванням електроактивованої

води. Розробка рецептур здійснювалася з урахуванням факторів оптимізації.

Схема проведення досліджень

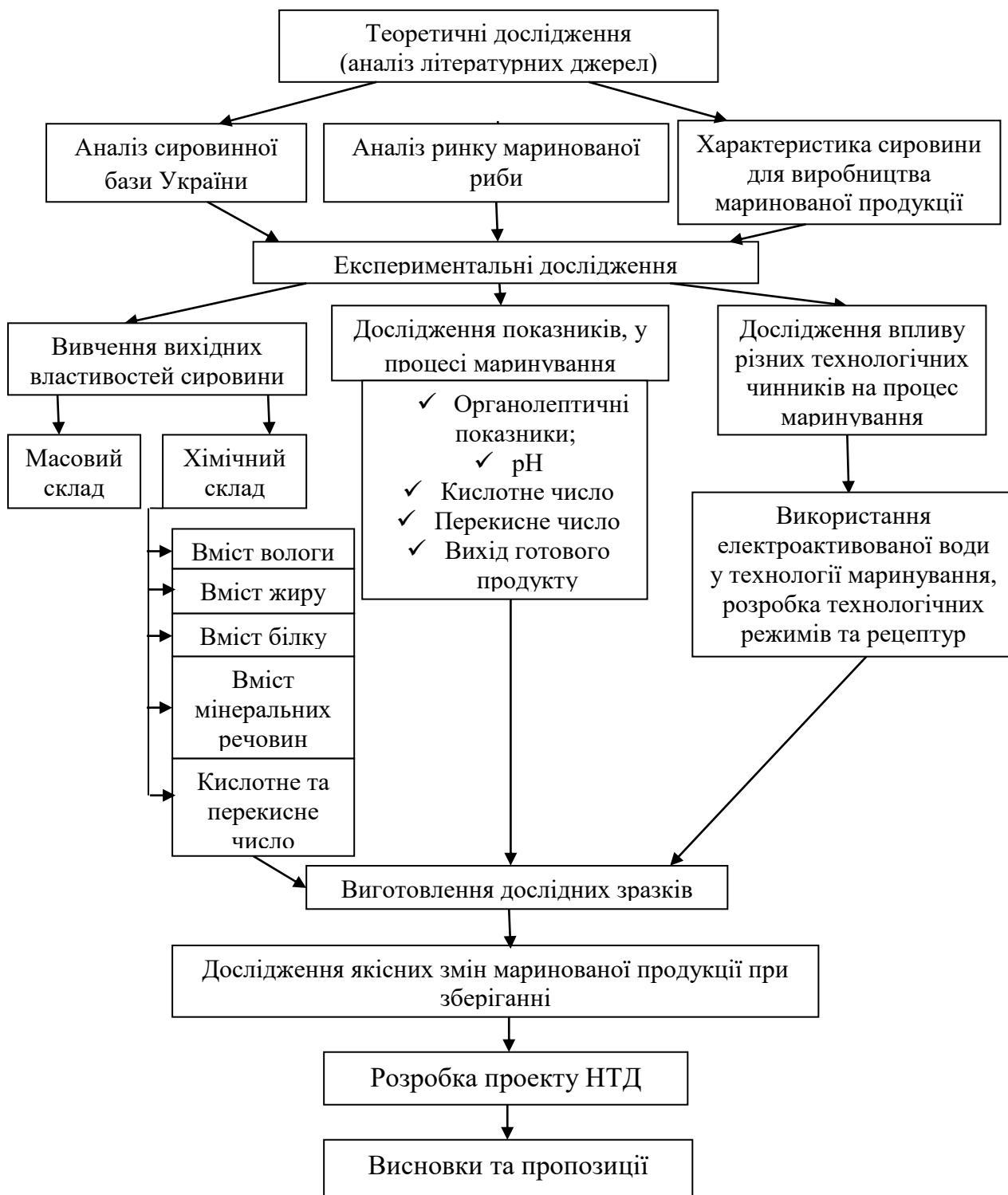


Рис. 2.1 Схема проведення досліджень

2.2. Методи визначення загального хімічного складу об'єктів дослідження.

Дослідження якості маринованої рибної продукції проводили за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Органолептичну оцінку маринованої рибної продукції проводили у декілька етапів. Спочатку оцінювали органолептичні показники, а потім проводили органолептичну оцінку готової маринованої продукції впродовж встановленого терміну зберігання.

У магістерській роботі виконані стандартні методи дослідження: визначення вмісту вологи, визначення вмісту білкових речовин, визначення вмісту жиру, визначення вмісту кухонної солі, визначення загальної кислотності, визначення вмісту мінеральних речовин, органолептична оцінка сировини, рН середовище риби та електроактивованої, вологоутримуюча здатність маринованої риби, кислотне та перекисне число.

2.2.1. Визначення вмісту вологи (на приладі Чижової) [25].

Визначення вмісту вологи в досліджуваних зразках виконували шляхом висушування до постійної маси при температурі 100-105°C в сушильній шафі за ГОСТ 7636-85. Метод оснований на випаровуванні води із продукту при тепловій обробці і визначення змін його маси зважуванням.

2.2.2. Визначення вмісту білкових речовин (загального азоту). Для визначення вмісту білків у досліджуємих зразках використовували *Метод К'ельдаля* [26], який базується на здатності органічної речовини пробити продукту окислюватися концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізатора;

2.2.3. Визначення вмісту жиру [27]. Вміст жиру визначали за методом Сокслета шляхом екстрагування його із висушеної наважки зразка дихлоретаном.

2.2.4. Визначення вмісту кухонної солі аргентометричним методом, який ґрунтується на титруванні хлоридів у нейтральному середовищі

розчином азотнокислого срібла у присутності індикатора хромовокислого калію за ГОСТ 27207-87 [28];

2.2.5. Визначення загальної кислотності проводили візуальним (титрометричним) методом згідно з ГОСТ 27082-89 [29];

2.2.6. Визначення вмісту мінеральних речовин полягає у спалюванні органічних речовин і видалення продуктів їхнього згорання [30];

2.3. Методи визначення фізико-хімічних показників досліджуваних об'єктів

2.3.1. Вибір проб для фізико-хімічних досліджень проводили по ГОСТ 4288-76, ГОСТ 7269-79 [31].

2.3.2. Визначення величини рН [32]. Виконують на приладі, званому рН-метром, використовуючи раніше приготовлений фільтрат. Одночасно визначають рН дистильованої води і вносять відповідну поправку.

2.3.3. Визначення вологозв'язуючої здатності дослідних зразків [33]. Для визначення цього параметру від дослідного об'єкту відбиралася проба масою 0,3 г, зважувалася на поліетиленовому кружку за допомогою торсійних терезів. Наважка вміщувалась на беззольний паперовий фільтр між двома горизонтально розміщеними скляними пластинами і підлягала накладанню кілограмового вантажу протягом 10 хвилин. Пляма, залишена досліджуваним об'єктом, і пляма від відпресованої (після висихання фільтра) оди обводиться олівцем і за допомогою планіметра визначається площа, обмежена зовнішнім і внутрішнім контурами.

Вміст зв'язаної вологи визначається за формулою:

$$x_1 = \frac{(A - 8,4 * B)}{n} * 1000$$
$$x_2 = \frac{(A - 8,4 * B)}{A} * 1000$$

де X_1 – вміст зв'язаної вологи, % до маси риби;

X_2 – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи;

A – загальний вміст вологи у наважці, мг;

n – маса наважки, мг;

B – площа вологої плями, см².

2.4. Органолептична оцінка якості продукту

Органолептично оцінку зразків рибних виробів проводили за п'ятибальною шкалою, з визначенням зовнішнього вигляду, кольору і вигляду на розрізі, аромату, смаку, консистенції, соковитості.

2.5. Математично статистична обробка експериментальних даних

Результати експериментів обробляли методом математичної статистики. Де враховувалась повторність експерименту, середнє арифметичне значення вимірювальних параметрів, коефіцієнт апроксимації [34].

У магістерській роботі в поданому об'ємі використовувалися сучасні комп'ютерні технології. Розподілена обчислювальна мережа InterNet; браузер Internet Explorer. Скануючи пристрої і системи оптичного розпізнавання, зокрема FineReader – для автоматизації введення результатів експериментів і введення графічної інформації.

Для статистичного моделювання використовувалися табличний процесор Excel 2003.

2.6. Оцінювання маринованої риби за допомогою «багатокутника якості»

Дана методика використовується при оцінюванні впливу замінників оцтової кислоти при маринуванні рибної продукції [35].

Для оцінки органолептичної якості маринованої риби був використаний диференційований і комплексний метод за 5-ти бальною шкалою. За основні показники якості маринованої риби було обрано: зовнішній вигляд, запах, консистенція (щільність, вязкість та

водянистість). Зовнішній вигляд визначали візуально. Запах, колір визначали органолептично. Консистенцію визначали також органолептично.

Після виставлення балів для всіх показників дані оброблювали на ЕОМ. Якщо досліджуваний процес характеризується кількома показниками, для оцінки його ефективності часто застосовують критерій у вигляді суми складових показників f_i з деякими коефіцієнтами важливості C_i :

$$Z = \sum_{i=1}^n C_i + F_i \rightarrow \max ; (2.2)$$

Де n – кількість показників.

Багатокутник якості може показати, що показники при умові наявності загальної оцінки, яку можна розкласти на складові показники

$$a_i < f_i < b_i, i=1, n(2.3)$$

де a_i, b_i – деякі конкретні зазначення з певним наближенням, яке можна оцінити в залежності від допусків (1), замість критерію (2) можна використати критерій

$$S = \frac{C_0(n)}{2} \times \sum_{i=1}^n f_s f_s \rightarrow \max; f_{n+1} = f_1 \quad (2.4)$$

де C_0 – додатна стала для заданного n , або

$$S = \sum f_x f_{l+1} \rightarrow \max \quad (2.5)$$

Критерій (2) і (3) дають однаковий результат щодо вибору оптимального варіанту $\{ f_i \}_{i=1, n}$, тому слід користуватись простішим критерієм S . В геометричній інтерпретації критерії (3) та (4) визначають оптимальний варіант $\{ f_i \}_{i=1, n}$ за найбільшою площею багатокутника якості, побудованого для нормативних безрозмірних величин.

На основі проведених результатів робили висновки щодо впливу внесення харчової добавки до складу продукту.

Всі дослідження проводили в трьох повторностях. Обробку даних проводили на ЕОМ.

Статистичні методи обробки експериментальних даних

Проведення експериментальних досліджень вимагає статистичного оброблення результатів експериментів. По всіх експериментальних дослідженнях було проведено три паралельних вимірювання або отримано три паралельних результати, які вимагали певного оброблення [36].

Методика статистичної обробки експериментальних результатів полягала у визначенні "дійсного значення" з вибраковуванням "промахів" і оцінкою величини математичного очікування середнього результату з рівнем значущості q 0,05 у такому порядку:

1. Необхідно визначити середнє арифметичне вимірюваної величини при n кількості паралельних визначень:

$$Y_{cp} = \left(\sum_{k=1}^n Y_k \right) / n$$

Оссардинелли всі дослідження проводились у трьох повторностях, $n=3$.

2. Визначаємо абсолютне відхилення від середнього значення:

$$\Delta Y_k = Y_k - Y_{cp} = \Delta A_k = A_k - A_{cp}$$

3. Визначення квадратичного відхилення проводимо за рівнянням:

$$\sigma = \sqrt{\left(\sum \Delta Y_k^2 \right) / n} = \sqrt{(\Delta A_1^2 + \dots + \Delta A_3^2) / n}$$

4. Величину фактичного критерію відхилення визначаємо за формулою:

$$R = \frac{|\Delta Y_k|}{\sigma} = \frac{|\Delta A_k|}{\sigma}$$

5. Вибраковування промахів проводимо таким чином. Якщо розрахункові значення критерію R менше R_{max} , то «промахів» немає, а дані значення належать до однієї сукупності.

Значення критерію максимального відхилення R_{\max}

| Кількість повторностей | Значення критерію R_{\max} при рівні значущості q^* | |
|------------------------|---|------|
| | 0,05 | 0,01 |
| 1 | 1,41 | 1,41 |
| 2 | 1,69 | 1,72 |
| 3 | 1,87 | 1,96 |
| 4 | 2,00 | 2,13 |
| 5 | 2,09 | 2,27 |
| 6 | 2,17 | 2,37 |
| 7 | 2,24 | 2,46 |
| 8 | 2,29 | 2,54 |

Примітка.* - рівень значущості q визначає обрану до уваги область розподілу випадкових величин. Чим вище значення q , тим вужча область розподілу, що розглядається при оцінці $Y_{\text{ер}}$, а значить і вища достовірність отриманого результату.

6. Визначення значення математичного очікування середнього значення проводимо за формулою:

$$P = M \times \frac{100}{N}$$

де M - кількість достовірних результатів вимірювання;

N - загальна кількість результатів вимірювання.

2.7. Методика проведення досліджень

Для виробництва маринованої продукції з додаванням заміників оцтової кислоти використовували морожену рибу відсортовану за розмірами та за якістю. Серед допоміжних компонентів використовували: сіль, оцет та стандартний набір прянощів (перець чорний, перець духмянний, гвоздика, коріандр, цукор).

Спочатку здійснювали розморожування риби, миття, розбирання, порціонування, а потім – процес маринування класичним способом та за допомогою електроактивованої води. При класичному способі підготовлені шматки риби масою 10-15 г. пересипали з підготовленою

згідно ТУ сіллю і витримували протягом 24 год. Потім зливали тузлук і додавали оцтову кислоту і підготовлені згідно ТП прянощі і повторно заливали напівфабрикат та витримували до повного дозрівання і маринування.

У процесі маринування визначали: рН, кислотність та перекисне число, вихід готового продукту та органолептичні показники.

Якісні показники визначали у процесі маринування та зберігання.

Дослідження якості маринованої рибної продукції проводили за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

При здійсненні класичної технології органолептичну оцінку рибної продукції проводили у декілька етапів. Спочатку оцінювали органолептичні показники солоних напівфабрикатів, а потім проводили органолептичну оцінку готової маринованої продукції впродовж маринування та терміну зберігання – 6 місяців.

При новому способі маринування риби, наші зразки ми заливали електроактивованою водою з рН 3-3,5 %, у яку додавали певну кількість солі.

Потім визначали органолептичні та фізико-хімічні показники протягом процесу маринування та зберігання.

2.8. Приготування електроактивованої води

Електроактивовану воду готували на установці « АП-1 ». Схему установки наведено на рис. 2.1.

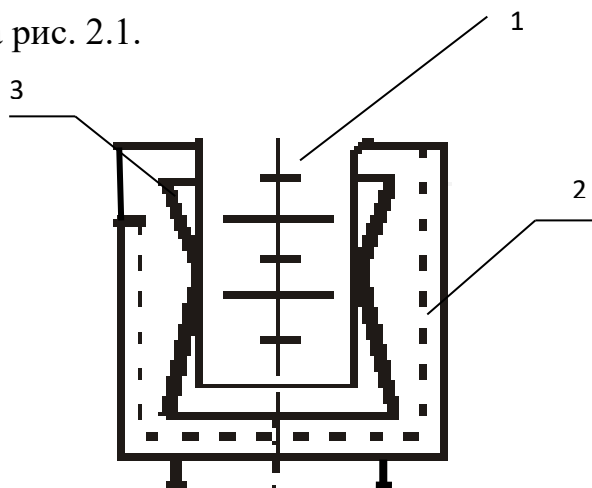


Рис. 2.1. Схема установки для електроактивації води

1 – внутрішній циліндр; 2 – зовнішній циліндр; 3 – електроди.

Для цього в дистильовану воду додають 1% NaCl та пропускають постійний електричний струм з до досягнення рН 3-3,5.

Схема працює таким чином. Установку заливають водопровідною чи підсоленою дистильованою водою (0,5-1 %). Підключаючи до джерела постійного струму. У результаті дії струму змінюється рН внутрішнього і зовнішнього циліндра – внутрішнього стає лужним, а зовнішнього – кислим. Періодично заміряють рН. Підготовлений розчин вважають закінченим при досягненні у внутрішньому циліндрі рН 3-3,5.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Визначення вихідних показників сировини

3.1.1. Визначення вихідних показників мороженої сардинелли.

Сучасна тенденція в області удосконалення структури харчування направлена на створення асортименту продуктів, які містять оцтову кислоту. Але використання оцтової кислоти являється не бажаним в виробництві продуктів для людей з захворюванням органів травлення. Крім цього, оцтова кислота залучається в циклі біологічного окислення поживних речовин в організмі людини. Тому більш доцільно використовувати замітники оцтової кислоти, які мають меншу іоно-активність та успішно окислюються в метаболічних процесах організму людей.

Для дослідження було використано заморожену рибу сардинеллу, яку оцінювали за зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією та запахом.

Результати досліджень наведені у таблиці 3.1 сардинелла морожена [37].

Таблиця 3.1.

Органолептична характеристика замороженої сардинелли

| Назва показника | Характеристика та норма | Відповідність |
|---|---|-------------------------------------|
| Зовнішній вигляд | Блоки цілі, щільні з рівною поверхнею. Поверхня чиста, природного забарвлення, властиве даному виду риби. | Відповідає нормативній документації |
| Консистенція (після розморожування) | Туга. Притаманна даному виду риби. | Відповідає нормативній документації |
| Запах (після розморожування) | Без стороннього запаху. Властивий даному виду риби | Відповідає нормативній документації |
| Консистенція | Від соковитої до щільної | Відповідає нормативній документації |
| Сторонні домішки, домішки інших риб (по кількості), % не більше | Не має | Відповідає нормативній документації |

Як видно з таблиці 3.1. вибираємо об'єкт сардинеллу морожену, яка відповідає нормативній документації.

Після цього визначаємо середній розмірно-масовий склад сардинелли, для визначення було використано 5 кг замороженої риби. Розмірно-масовий склад сардинелли представлений в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Середній розмірно-масовий склад сардинелли

| | Позначення | Величини |
|-----------------------------|------------|----------|
| Абсолютна довжина риби, см | l_a | 27 |
| Промислова довжина риби, см | l_n | 20 |
| Довжина голови | l_g | 4 |
| Довжина хвоста | l_x | 2,5 |
| Довжина тушки | l_t | 20 |
| Висота | h | 3,5 |
| Маса цілої риби | m | 255 |
| Товщина тіла риби | b | 2,5 |
| Маса відходів | m_v | 132,9 |

Потім проводять визначення фізико-хімічних показників сардинелли які наведені у таблиці 3.2 [38].

Таблиця 3.2.

Фізико-хімічні показники сардинелли

| Показники | Величини |
|-----------|-------------|
| Волога | 58 – 77 |
| Жир | 1,2 – 19,7 |
| Білок | 17,1 – 22,2 |
| Зола | 0,7 – 2,6 |

3.1.2. Визначення органолептичних показників оцтової кислоти

Оцтову кислоту згідно ТУ 6.09.07-1716-95 [39] одержують сухою перегонкою дерева. Для харчових цілей застосовують харчову лісохімічну оцтову кислоту. Вимоги до харчової лісохімічної оцтової кислоти зазначені в таблиці 3.3.

Для промислового перероблення оцтову кислоту доставляють у скляних бутелях місткістю 10 або 20 дм³, закупорені притертими скляними

кришками або корковими пробками, поліетиленовими кришками, що загвинчуються.

Таблиця 3.3.

Органолептична характеристика оцтової кислоти

| Назва показника | Вимоги | Відповідність |
|---|---|-----------------------|
| Зовнішній вигляд | Прозора, без кольору, без механічних домішок рідина | Відповідає вимогам ТУ |
| Запах | Різкий запах | Відповідає вимогам ТУ |
| Розчинність в дистильованій воді | Змішування у всіх співвідношеннях без залишків потемніння | Відповідає вимогам ТУ |
| Концентрації і допустимі відхилення в % по масі | 80 + 0,5,- 0,5 | Відповідає вимогам ТУ |
| Вміст нелетучого залишку в % по масі, не більше | 0,01 | Відповідає вимогам ТУ |

Харчова оцтова кислота повинна зберігатися в закритому приміщенні та дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не більше 70%, не більше 2 років. [39]

3.1.3. Визначення органолептичних показників прянощів

Перець чорний горошок повинен відповідати вимогам ГОСТу 29050-91. [40]

Вимоги до чорного перцю горошком по фізико-хімічним показникам зазначені в таблиці 3.4.

Чорний перець горошком являє собою кулясті зерна діаметром 3-5 мм, висушені, зморщені, чорного кольору з коричневим відтінком, з характерним ароматом і гострим, пекучим перцевим смаком.

Перець – доставляють масою нетто від 100 г до 5 кг у :

— пакетах із мішкової тканини із внутрішнім пакетом із пергаментом;

— пакетах із комбінованих на основі паперу термозварювальних матеріалів і із комбінованих полімерних матеріалів.

Таблиця 3.4

Органолептична оцінка перцю чорного

| Позначення | Вимоги | Відповідність |
|---|-----------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Вологість у %, не більше | 12 | Відповідає ГОСТ |
| Загальна зола в %, не більше | 6 | Відповідає ГОСТ |
| Домішки дрібних і дроблених зерен діаметром менше 3мм у % не більше: | 5 | Відповідає ГОСТ |
| Кількість зерен із плодоніжками, плодоніжок і оболонки у % в тому числі плодоніжок, не більше | 0,2 | Відповідає ГОСТ |
| Поверхнева, видима неозброєним оком цвілі в %, не більше | 1 | Відповідає ГОСТ |
| Гнилі, заражені амбарними шкідниками зерна | не допускається | Відповідає ГОСТ |

Перець зберігається в закритому приміщенні на дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не більше 70%, не більше 1 року.

Перець духмяний

Духмяний перець повинен відповідати вимогам ГОСТу 29045-91 [41]

Духмяний перець має плоди круглої форми діаметром від 3 до 8мм. Недоспілі зелені плоди, що досягли нормального розміру й округлої форми, сушать на сонці, на вогневих чи парових сушарках. Висушені плоди мають сильний пряний аромат і гострий, приємний, злегка пекучий смак.

Зерна духмяного перцю повинні бути (які надходять на виробництво) круглі, злегка сплюснені; на вершині з невеликою здавленістю, темно-коричневого кольору з червонуватим чи чорнуватим відтінком.

Фізико-хімічні показники перцю духмяного аналогічно фіз. хім. показникам перцю чорного горошком (див. стор.)

Перець духмяний — доставляють масою нетто від 100 г до 5 кг у :

- пакетах із мішкової тканини із внутрішнім пакетом із пергаментом;
- мішках паперових чотирьохшарових;

— пакетах із комбінованих на основі паперу термозварювальних матеріалів і із комбінованих полімерних матеріалів.

Перець зберігається в закритому приміщенні на дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не більше 70%, не більше 1 року.

Гвоздика

Гвоздика повинна відповідати вимогам ГОСТу 29045-91 [42].

Гвоздика застосовується у виді цілих квіткових бруньок гвоздикового дерева й у дробленому вигляді.

Вимоги до гвоздики по органолептичним показникам зазначені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Органолептичні показники гвоздики

| Показник | Вимоги | Відповідність |
|--|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Колір | Коричневий різних відтінків | Відповідає ГОСТ |
| Смак | Пряний, пекучий | Відповідає ГОСТ |
| Запах | Сильний пряний, властивий гвоздиці | Відповідає ГОСТ |
| Зовнішній вигляд | Круглі стеблинки з дрібноморщинистою поверхнею, потовщені з одного кінця у вигляді голівки з чашолистиком | Відповідає ГОСТ |
| А також наявність гілочок гвоздикового дерева, не більше | 1 % | Відповідає ГОСТ |

Вимоги до гвоздики по фізико-хімічним показникам згідно зазначені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Фізико-хімічні показники гвоздики

| Показник | Вимоги |
|--|--------|
| Вологість у %, не більше | 10 |
| Зольність загальна на повітряно-суху речовину в %, не більше | 6 |
| Феродомішки в пило образному виді в мг/кг, не більше | 10 |

Гвоздику — доставляють масою нетто від 100 г до 5 кг:

- пакетах із мішкової тканини із внутрішнім пакетом із пергаментом;
- пакетах із комбінованих на основі паперу термозварювальних матеріалів і із комбінованих полімерного матеріалу;
- мішках паперових чотирьохшарових.

Кухонна сіль харчова

Харчова кухонна сіль за ДСТУ 3583-97 являє собою добутий із природних родовищ і оброблений хлористий натрій [43].

У консервному виробництві застосовується сіль виварна не нижче першого сорту.

Вимоги до солі по органолептичним показникам зазначені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Органолептичні показники солі

| Назва показника | Характеристика | Відповідність |
|-----------------|---|-----------------|
| Смак | 5-% розчин солі повинен бути солоного смаку, без стороннього присмаку | Відповідає ДСТУ |
| Запах | Сіль не повинна мати запах | Відповідає ДСТУ |
| Колір | Сіль сорту екстра повинна бути білого кольору. Всі інші сорти повинні бути теж білого кольору, не допускається сіруватий, жовтуватий і рожевий відтінки, в залежності від походження солі | Відповідає ДСТУ |
| Чистота | Сіль не повинна містити помітних сторонніх домішок. | Відповідає ДСТУ |

Повноту видалення феродомішок перевіряють вручну за допомогою магнітної підкови, ретельно перемішуючи нею сіль. Якщо при цьому на магнітну підкову будуть попадати феродомішки, то сіль знову пропускають через магнітну установку до повного видалення феродомішок.

Кухонну сіль для промислового перероблення доставляють у :

- паперових багатошарових мішках та поліетиленових і поліпропіленових мішках, масою нетто до 50 кг;
- контейнерах, масою від 500 до 1500 кг [43].

Вимоги до солі за фізико-хімічними показниками зазначені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Фізико-хімічні показники солі

| Сорт | Вміст % на суху речовину | | | Норми хімічного складу, в % на суху речовину | | |
|--------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|--|------|--------------------------------|
| | Хлористого натрію не більше | Нерозчинні у воді речовини, не більше | Вологи в% не більше | Ca | Mg | Fe ₂ O ₃ |
| Екстра | 99,2 | 0,05 | 0,5 | | 0,03 | 0,005 |
| Вищий | 98,0 | 0,2 | Для інших 4,0 | | | |
| Перший | 97,5 | 0,5 | Для виварочної 6,0 | 0,6 | 0,1 | |
| Другий | 96,5 | 0,9 | Для виварочної 6,0 | | | |

Сіль повинна зберігатися в закритому приміщенні на дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не більше 70%, не більше 2 років.

Цукор-пісок

Цукор-пісок повинен вироблятися згідно з вимогами стандарту ДСТУ 4623-2006 за технологічною інструкцією, з додержуванням санітарних норм і правил, затверджених в установленому порядку [44].

За органолептичними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 3.9

Таблиця 3.9

Органолептичні показники цукру

| Назва показника | Характеристика | Метод випробування |
|-----------------|---|--------------------|
| Смак і запах | Солодкий, без стороннього присмаку і смаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині | По ГОСТ 12576 |
| Сипучість | Сипучий | |
| Колір | Білий | |
| Чистота розчину | Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу консистенцію, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок | По ГОСТ 12576 |

За фізико-хімічними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Фізико-хімічні показники цукру-піску

| Показник | Норма для цукру-піску | Метод випробування |
|--|-----------------------|--------------------|
| Масова частка цукрози (в перерахунку на суху р-ну, %, не менше | 99,75 | За ГОСТ 12571 |
| Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху р-ну), % не більше | 0,050 | За ГОСТ 12575 |
| Масова частка золи (в перерах. на суху р-ну), %, не більше | 0,04 | За ГОСТ 12574 |
| Кольоровість, не більше, умовних одиниць | 0,8 | За ДСТУ 2075 |
| Одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA) | 104 | За ДСТУ 2075 |
| Масова частка вологи, %, не більше | 0,14 | За ГОСТ 12570 |
| Масова частка феродомішок, %, не більше | 0,0003 | За ГОСТ 12573 |

За мікробіологічними показниками цукор-пісок для виробництва в харчовій промисловості повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 3.11

Таблиця 3.11

Мікробіологічні показники цукру-піску

| Показник | Норма | Метод випробування |
|---|-------------------|----------------------|
| Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів КСО в 1г, не більше | $1,0 \times 10^3$ | За ГОСТ 26968 |
| Плісняві гриби, КСО в 1г, не більше | $1,0 \times 10^3$ | За ГОСТ 26968 |
| Дріжджі, КСО в 1г, не більше | $1,0 \times 10$ | За ГОСТ 26968 |
| Бактерії групи кишкових паличок, в 1 г | не допускаються | Сан Пи Н 42-123-4940 |
| Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 | не допускаються | Те саме |

Вміст токсичних елементів та пестицидів у цукрі-піску не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені медикобіологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів, затвердженими Міністерством охорони здоров'я №5061 від 01.08.81 і наведені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Допустимі рівні токсичних елементів і пестицидів у цукру-піску

| Показник | Норма | Метод випробування |
|---|-------|---------------------|
| Вміст важких металів та миш'яку мг/кг, не більше: | | |
| Ртуть | 0,01 | За ГОСТ 26927 |
| Миш'як | 0,5 | За ГОСТ 26930 |
| Мідь | 1,0 | За ГОСТ 26931 |
| Свинець | 1,0 | За ГОСТ 26932 |
| Кадмій | 0,05 | За ГОСТ 26933 |
| Цинк | 3,0 | За ГОСТ 26934 |
| Вміст пестицидів, мг/кг, не більше: | | |
| Гексахлоран | | |
| ГХЦГ гамма-ізоляр | 0,005 | Сан ПиН 42-123-4540 |
| фостоксин | 0,01 | Сан ПиН 42-123-4540 |

Цукор-пісок для промислового перероблення доставляють у :

- нових тканинних мішках, сухих чистих тканинних мішках для повторного використання, тканинних мішках з поліетиленовими вкладишами, масою до 50 кг;
- м'яких спеціалізованих контейнерах для сипучих матеріалів масою до 1,0 т.Цукор повинен зберігатися в закритому приміщенні на дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не більше 70%, не більше 2 років.

.2. Дослідження води у процесі її електроактивування

Для дослідження була взята як дистильована, так і звичайна водопровідна вода. При перевірці провідної води за органолептичними та фізико-хімічними показниками було визначено, що жорсткість води є високою і перевищує 9. Для пом'якшення води та зменшення в ній жорсткості її потрібно прокип'ятити.

Для проведення наукової роботи потрібно встановити оптимальний режим приготування електроактивованої води. Так, як процес електроактивації залежить від вихідних показників води, то для наукових досліджень було застосовано дистильовану воду, у яку додавали певну кількість солі електроактивацію проводили протягом $\tau = 20$ хв.

Отриману електроактивовану воду досліджували протягом 11 діб.

Результати досліджень представлені на рисунку 3.1-3.4.

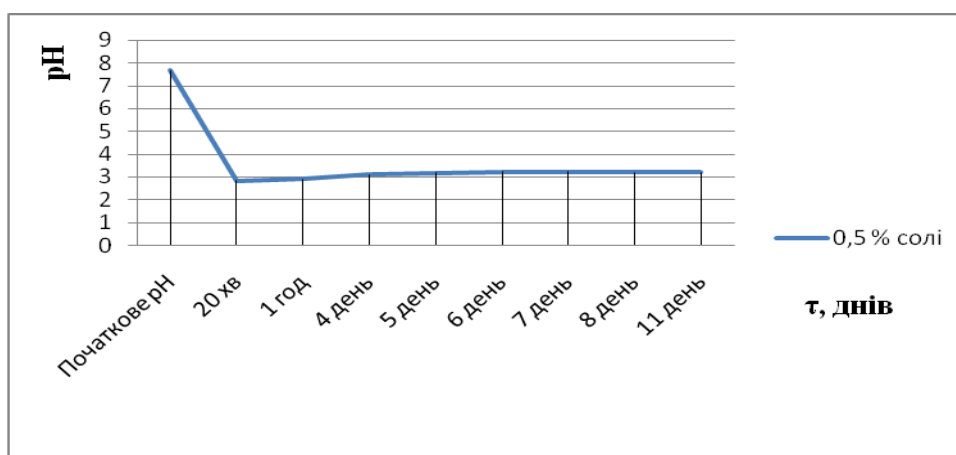


Рис. 3.1. Зміна рН соляного розчину при її зберіганні з вмістом солі 0,5 %

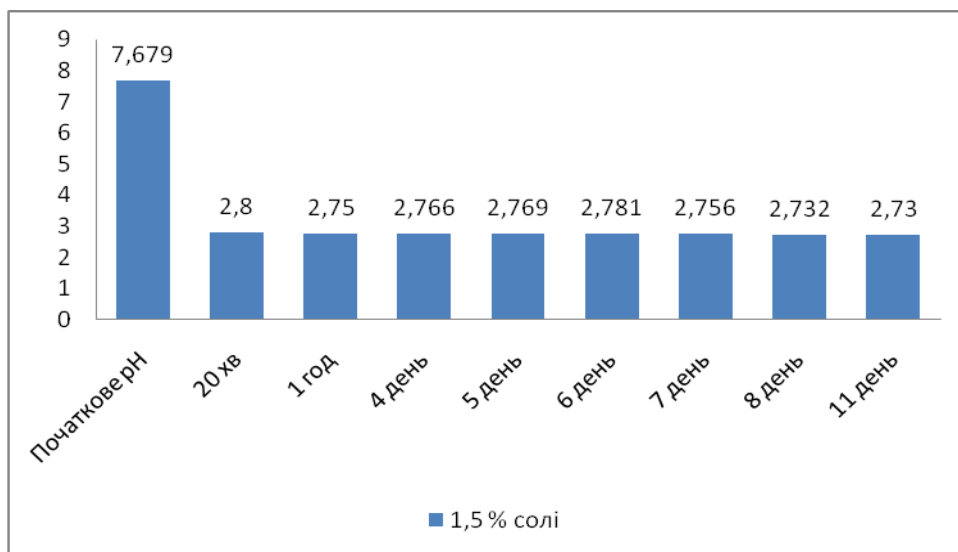


Рис. 3.2. Зміна рН сольового розчину при її зберіганні з вмістом солі 1,5 %

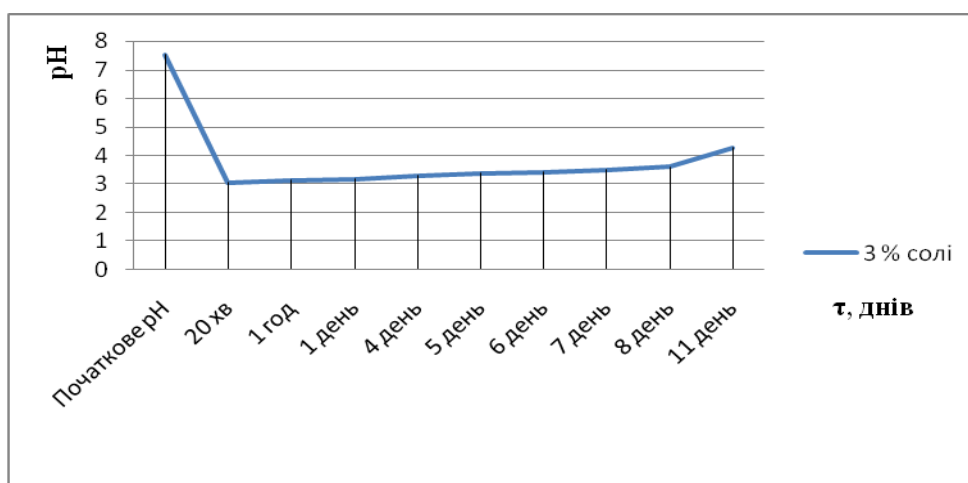


Рис. 3.3. Зміна рН сольового розчину при її зберіганні з вмістом солі 3 %

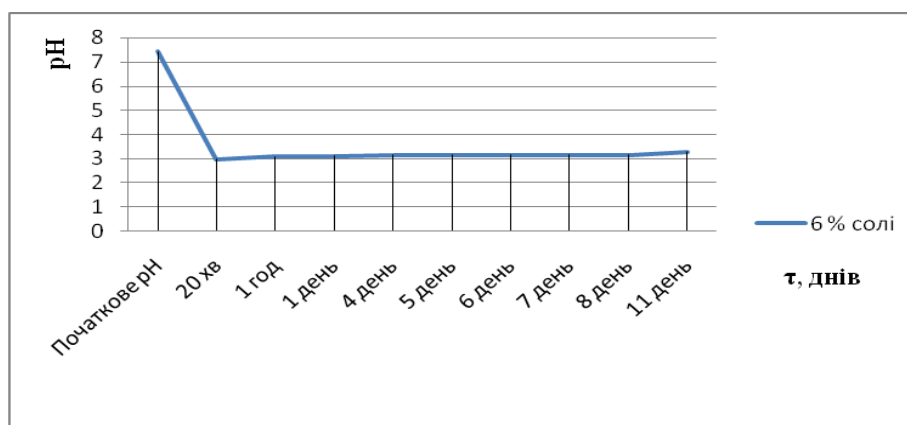


Рис. 3.4. Зміна рН сольового розчину при її зберіганні з вмістом солі 6 %

Як видно з рисунку 3.1. – 3.4. у всіх чотирьох випадках спостерігається певна залежність, а саме електроактивована вода протягом 11 діб змінює своє рН не істотно. Так, при концентрації солі 0,5 %

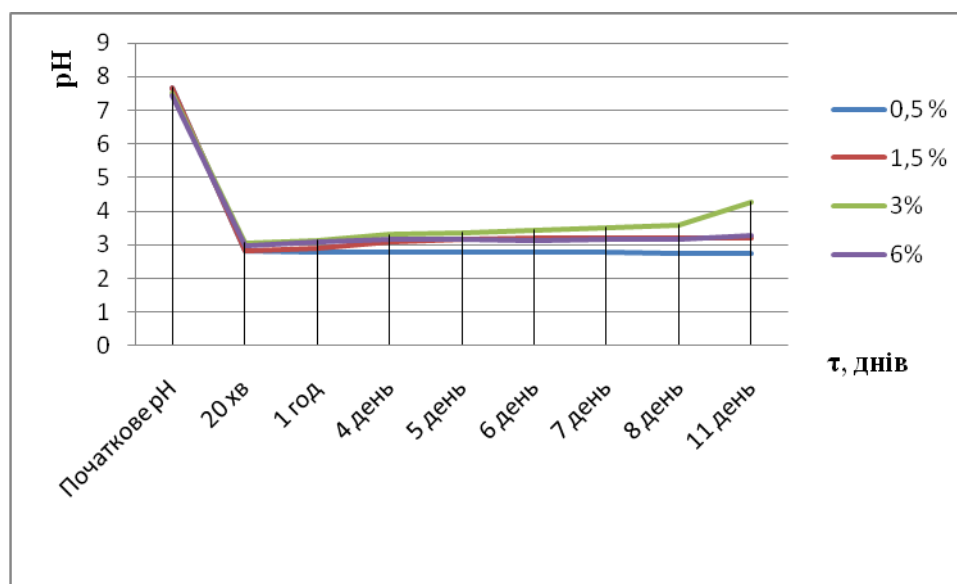


Рис. 3.5. Узагальнені результати зміни рН сольових розчинів при їх зберіганні протягом 11 діб з різним вмістом NaCl.

3.3. Визначення оптимальних параметрів процесу обробки риби електроактивованими сольовими розчинами

Для оптимізації процесу обробки риби електроактивованою водою необхідно було визначити оптимальне співвідношення риби та води. Метою роботи було встановлення оптимального гідромодуля при якому не відбувається істотних змін рН.

Для цього шматки риби масою 10-15 г. заливали електроактивованим сольовим розчином з рН 3-3,3 з концентрацією NaCl 1 % у різних співвідношеннях. За контроль було взято оцтово-сольовий розчин з рН 3 та концентрацією солі 1 %. Зміни рН спостерігали протягом 1 доби.

Результати представлені у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13.

Зміни рН середовища залежно від співвідношення риби та електроактивованого сольового розчину

| № досліду | Співвідношення між рибою та заливою | рН води початкове | рН через 20 хв. | рН через 1 год | рН через 1 добу |
|-----------|-------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Контроль | 1:1 | 3,0 | 5,3 | 5,2 | 5,3 |
| 1 | 1:1 | 3,2 | 6,0 | 6,5 | 7,0 |
| 2 | 1:2 | 3,1 | 5,3 | 6,0 | 6,5 |
| 3 | 1:3 | 2,9 | 5,2 | 5,9 | 6,3 |
| 4 | 1:4 | 3,3 | 5,4 | 5,1 | 5,5 |
| 5 | 1:5 | 3,0 | 5,2 | 5,2 | 5,3 |
| 6 | 1:6 | 3,0 | 5,3 | 5,4 | 5,6 |

Як видно з таблиці максимально наближений результат до нашої мети та класичного способу отримали при співвідношенні риби і електроактивованого розчину 1:5.

3.4. Дослідження зміни показників рН у процесі маринування сардинелли

Наступним етапом дослідження було порівняння зміни рН при дії на рибу оцтово-сольової заливки з вмістом солі 8 % та електроактивованого сольового розчину з вмістом солі 5 % (співвідношення риба-вода як 1:5) на протязі 3 діб. Такі концентрації солі були вибрані із прогнозування вмісту солі у кінцевому продукті близько 4 %. Результати досліджень представлені на рис. 3.6.

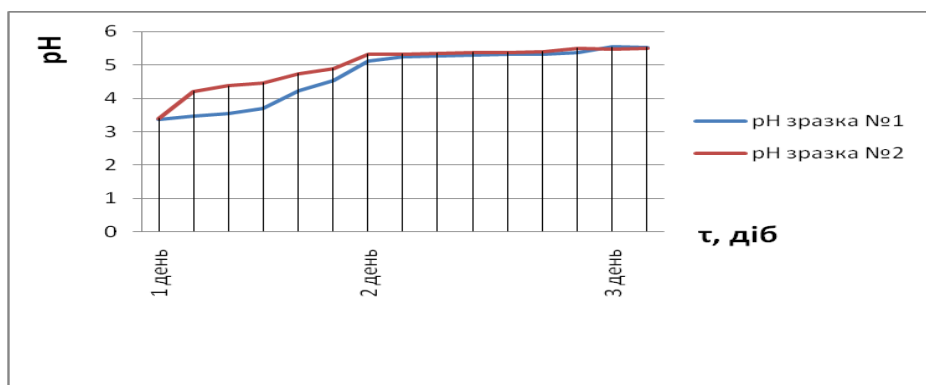


Рис. 3.6. Зміни рН середовища при маринуванні риби електроактивованим розчином та оцтово-сольовим розчином:

№. 1 - з електроактивованим розчином

№ 2 - з оцтово-сольовим розчином

Як видно з рисунка 3.6. протягом 3 діб відбувається поступове підвищення рН з 3,3 до 5,3. Через три дні в обох зразках рН практично вирівнюється. Це дає змогу пропонувати технологію маринування риби електроактивованою водою.

Аналогічні дослідження проводили в багатократній повторності, але отримані результати не завжди носили стабільний характер.

Крім того, процес електроактивування 5 % сольового розчину зумовлює певні технічні ускладнення (приготування та очищення 5 % тузлука, перегрів устаткування, тощо) було вирішено дослідити проведення нової технології по стадійно. Спочатку проведення електроактивування 1 % сольового розчину, заливання ним риби у співвідношенні 1:5. Потім, через 24 години, - заміна електроактивованого розчину на свіжоприготовлений у співвідношенні 1:1 та додавання решти солі у сухому вигляді.

Тому, наступним етапом робіт було порівняння двох технологій – нової та максимально наближеної до класичної. Дослідження зміни рН при класичному та новому запропонованому способі обробки проводили у продовж трьох діб. Отримані результати представлені на рисунку 3.7.

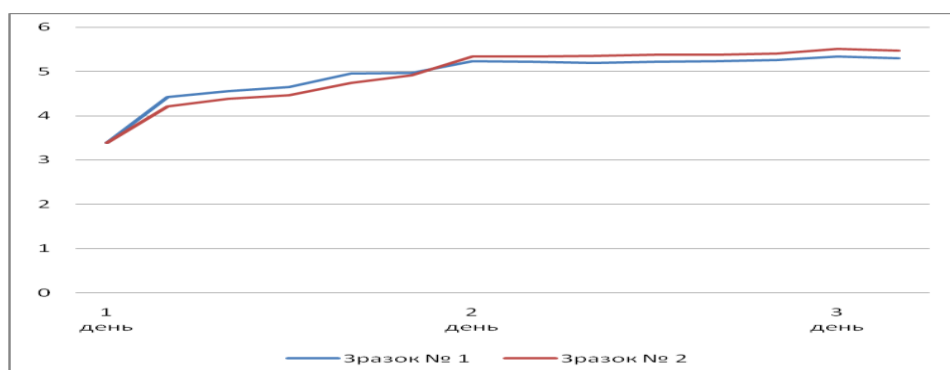


Рис. 3.7. Зміна рН середовища у процесі маринування риби:

№. 1 - з електроактивованим розчином та додаванням сухої солі

№ 2 - з оцтово-сольовим розчином

Як видно із графіка 3.7. додавання солі у сухому вигляді спричинює підвищення рН системи, що пояснюється можливою присутністю домішок.

Але так, як зростання рН є не істотним отримані результати нас задовольняють.

Наведені дослідження були проведені на звичайній воді у багатократній повторності і при цьому спостерігались аналогічні результати. Ці дослідження провели при різних режимах - при температурі + 4 і при $t + 20^{\circ}\text{C}$ (з метою прискорення процесу маринування). Отримані результати у зразках свідчать про те, що зміна рН в обох випадках має аналогічну залежність.

Для стабілізації процесу обробки риби електроактивованими сольовими розчинами та гарантії рН у процесі зберігання маринованої продукції було запропоновано через 24 години змінювати заливку електроактивованого сольового розчину на свіжу з додаванням солі та стабілізувати рН середовища внесенням 0,5 % оцтової кислоти та 0,05 % лимонної кислоти. Це знайшло своє підтвердження у подальших практичних експериментах.

Таким чином наведений спосіб обробки риби можна пропонувати як основу для удосконалення технології маринування сардинелли.

3.5. Уточнення рецептур маринованої сардинелли за новою технологією риби маринованої

Запропонована нова технологія маринування сардинелли передбачає інші співвідношення сировини і допоміжних матеріалів. Так передбачаються більші витрати води, та солі. Крім того необхідно було перевірити вихід готової продукції при впровадженні нових режимів. Так згідно класичної технології втрати риби при посол та маринування складають 14 %, а втрати при її розморожуванні та розбиранні 34 %. Таким чином вихід продукції складає лише 57 %. При заливанні підготовленої риби оцтово-сольовою заливою втрати і відходи при розбиранні складають 34 %, а при маринуванні оцтово-сольовою заливою при співвідношенні риби і заливи 1:1 – 1,7 %. Таким чином кінцевий вихід продукції складає 65 %. При запропонованому новому способу маринування відходи при

розбиранні не змінюються, а при маринуванні маса риби зростає на 2,5 %. Таким чином вихід маринованої риби за новим способом складає 68,5 %.

Для порівняння вартості рецептур було розраховано кількість інгредієнтів та норми витрат сировини для маринованої сардинелли згідно класичної та нової запропонованої технології. Результати розрахунків наведено в таблицях 3.14, 3.15.

Таблиця 3.14.

Рецептури сировини і матеріалів для виготовлення 100 кг маринованої сардинелли за класичною та новою технологіями

| Класична рецептура | | Нова рецептура |
|--------------------|--------|----------------|
| Сировина | 159 | 147 |
| Вода | 85 | 500 |
| Сіль | 15 | 15 |
| Перець чорний | 0,0795 | 0,0735 |
| Перець духмяний | 0,159 | 0,147 |
| Гвоздика | 0,795 | 0,0735 |
| Коріандр | 0,238 | 0,2205 |
| Цукор | 0,238 | 0,2205 |
| Оцтова кислота | 4,77 | 0,735 |
| Лимонна кислота | - | 1,47 |

Таблиця 3.15.

Норми витрат сировини і матеріалів для виготовлення 100 кг маринованої сардинелли за класичною та новою технологіями

| | Класична рецептура | | Нова рецептура | |
|------------------|--------------------|--------|----------------|--------|
| | 100 | 159 | 100 | 147 |
| Сировина | 100 | 159 | 100 | 147 |
| Втрати і відходи | 34 | 54,06 | 34 | 49,98 |
| Тушка | 66 кг | 104,94 | 66 | |
| Втрати і відходи | 5 | | + 3 % | |
| вихід | 63 | 100 | 68 | 100 |
| Вода | 63 | 85 | 340+68 | 500 |
| Сіль | 15 | 15 | | |
| Перець чорний | 0,050 | 0,0795 | 0,050 | 0,0735 |
| Перець духмяний | 0,100 | 0,159 | 0,100 | 0,147 |
| Гвоздика | 0,050 | 0,795 | 0,050 | 0,0735 |
| Коріандр | 0,150 | 0,238 | 0,150 | 0,2205 |
| Цукор | 0,150 | 0,238 | 0,150 | 0,2205 |
| Оцтова кислота | 3 | 4,77 | 0,5 | 0,735 |
| Лимонна кислота | - | - | 1 | 1,47 |

3.7. Зміни якісних показників маринованої риби у процесі зберігання

Якість маринованої сардинелли, отриманої за новою технологією визначали органолептичні показники. Отримані дані наведені в таблиці 3.15 [45].

Таблиця 3.15.

Зміна показників маринованої сардинелли при зберіганні

| Назва показника | | Початкові | Через 2 міс | Через 4 міс | Через 6 міс |
|---------------------------|----------|--|-------------|---------------------|---------------------|
| Зовнішній вигляд: | контроль | Поверхня риби чиста, по кольору притаманна даному виду риби | Без змін | Ледь відчутні зміни | Відчутні зміни |
| | зразок | | Без змін | Без змін | Ледь відчутні зміни |
| Запах і смак | контроль | дозрілій маринованій рибі даного виду без при знаків псування. | Без змін | Ледь відчутні | Відчутні зміни |
| | зразок | | Без змін | Без змін | Ледь |
| Консистенція | контроль | Від середньої до тугої. | Без змін | Ледь | Відчутні |
| | зразок | | Без змін | Без змін | Ледь відчутні |
| Кислотне число (контроль) | контроль | 0,3 | 0,6 | 1 | 1,5 |
| Кислотне число | зразок | 0,3 | 0,5 | 0,9 | 1,2 |

Дані отримані впродовж 6 місяців зберігання при температурі + 4 свідчать про те, що зміни органолептичних показників та кислотного числа порівняно менші. Так на протязі 6 місяців зберігання маринована сардинелла отримана за допомогою електроактивованої води мала ледь відчутні зміни органолептичних показників. Збільшення кислотного числа відбулося в обох випадках з 0,5 до 1,2, що на 20 % нижче ніж у контрольному зразку.

РОЗДІЛ 4. ОБГРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

4.1. Схема виробництва маринованої сардинелли з використанням електроактивованої води

Принципова технологічна схема виробництва маринованої сардинелли з заміною оцтової кислоти на електроактивовану воду зображено на рис. 4.1.

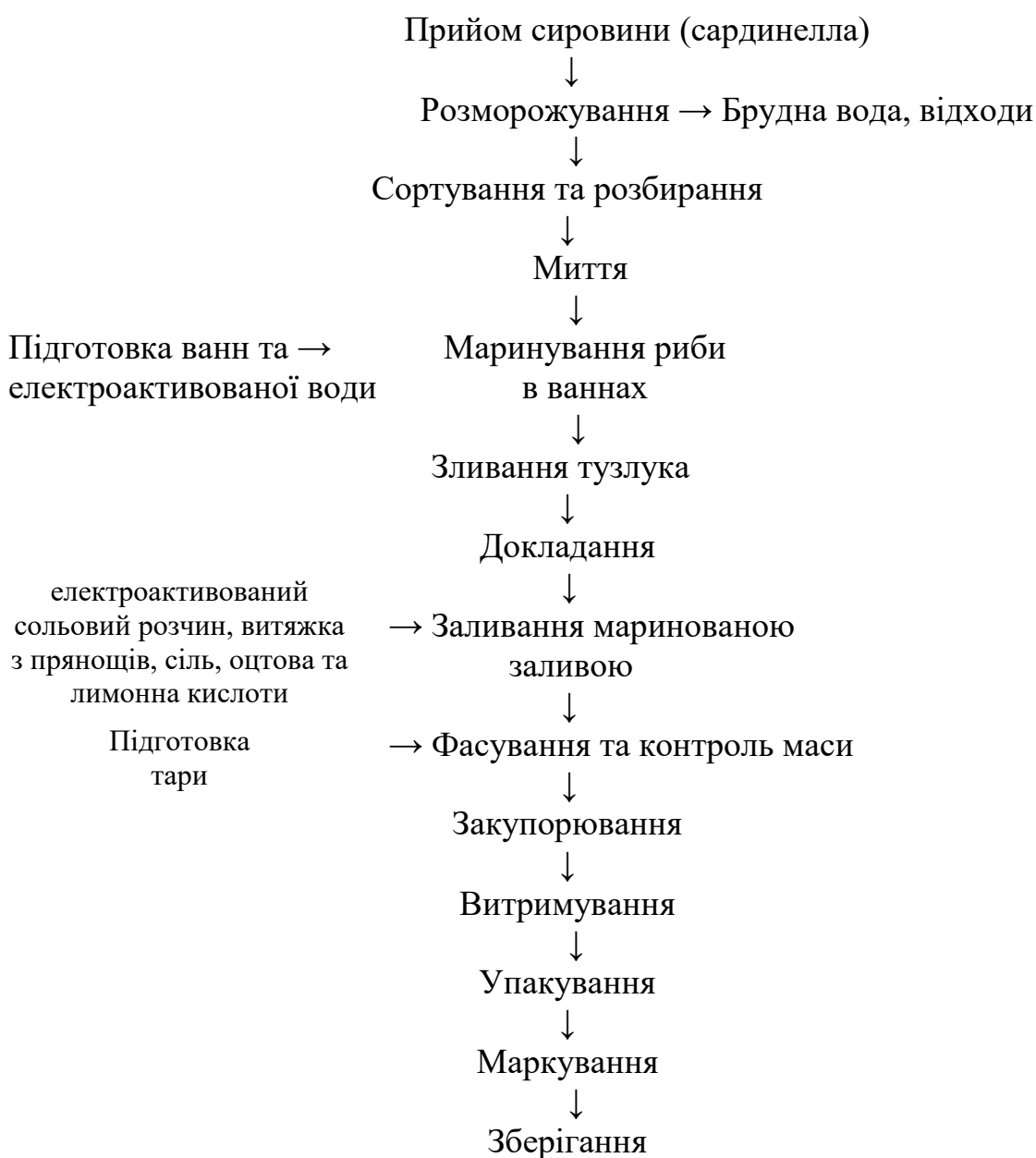


Рис. 4.1. Технологічна схема виготовлення маринованої сардинелли з використанням електроактивованої води

Прийом сировини. Для виготовлення маринованої сардинелли використовують морожену рибу. Риба по якості повинна бути не нижче першого гатунку і відповідати вимогам діючих ТУ та стандартів.

Розморожування. Морожену рибу розморожують у воді, яка періодично змінюється з температурою не вище 20 °С в дефростерах. Розморожування вважають закінченим при досягненні температури всередині тіла риби не нижче мінус 3 до мінус 1 °С.

Сортування та розбирання. Перед направленням риби на наступні операції її сортують по якості і дожині та розбирають на шматочки у відповідності з нормативно-технічною документацією.

Миття. Після розбирання риби її направляють на миття для видалення залишків слизу, забруднень та крововиливів. Її промивають чистою водою в мийній машині Промиту рибу витримують для стікання води.

Маринування риби в ваннах. Шматочки риби спочатку маринують за допомогою електроактивованого сольового розчину у співвідношенні 1:5 24 години.

Зливання тузлука. Через 24 години при температурі 10-15 °С зливають заливу.

Докладання. На даній операції проходить докладання риби.

Заливання маринованою заливою Заливають новою порцією електроактивованого сольового розчину до якого додається сіль, витяжка з прянощів та 0,5% оцтової кислоти для стабілізації маринаду. І витримуємо ще одну добу. Підготування витяжки з прянощів. Прянощі зі складу подаються у відділення для приготування маринадної заливки. Спочатку упаковки з прянощами інспектують і відкривають. Зерна інспектують, видаляючи сторонні домішки потім змішують прянощі з відповідною кількістю води та кип'ятять у закритому котлі

Суміш прянощів у співвідношенні, передбаченому рецептурою. Рецептура сумішей наведені у таблиці А1 ТУ У 15.2 – 00493706 – 001:2010.

Підготовленні завантажують у котел А9-КВР, додають воду, у розрахунок на 1 кг прянощів 810 кг води (тобто 12 кг води). Компоненти необхідні для витяжки дозують на вагах.

Суміш доводять до кипіння, після чого розчин витримують 12-24 год. Зливають і знову заливають тим самим об'ємом води кип'ятять, зливають, а потім вміст знову нагрівають до кипіння і охолоджують.

Суміш фільтрують у ємність через чотири шари марлі і подають на змішування із маринадною заливкою.

Фасування та контроль маси. Відбувається у полімерну тару відерця на 1, 3, 5, 12 кг, масою нетто 0,6 кг заливаючи маринадом відповідно до технічних умов і стандартів. Проходить контроль маси шляхом зважування на вагах. І направляється на закупорювання. Наповнені відерця пластинчастим транспортером Ж7-КТУ направляють до дозувально-наповнювального автомату ДН1 для фасування маринаду.

Витримування. Проводять кантування відбувається перерозподіл між маринадом та рибою.

Упакування. В полімерні ящики.

Маркування. Тару з маринованою рибною продукцією маркірують згідно ГОСТу 7630.

Зберігання та транспортування риби в тарі. Мариновану рибу зберігають при температурі $-4 - 8^{\circ} \text{C}$, ні в якому разі не допускаючи замерзання.

Транспортують рибу всіма видами транспорту з відповідністю до правил перевезення вантажів при температурі $-4 - 8^{\circ} \text{C}$. Зберігають при температурі від 0 до мінус 4°C не більше 12 місяців

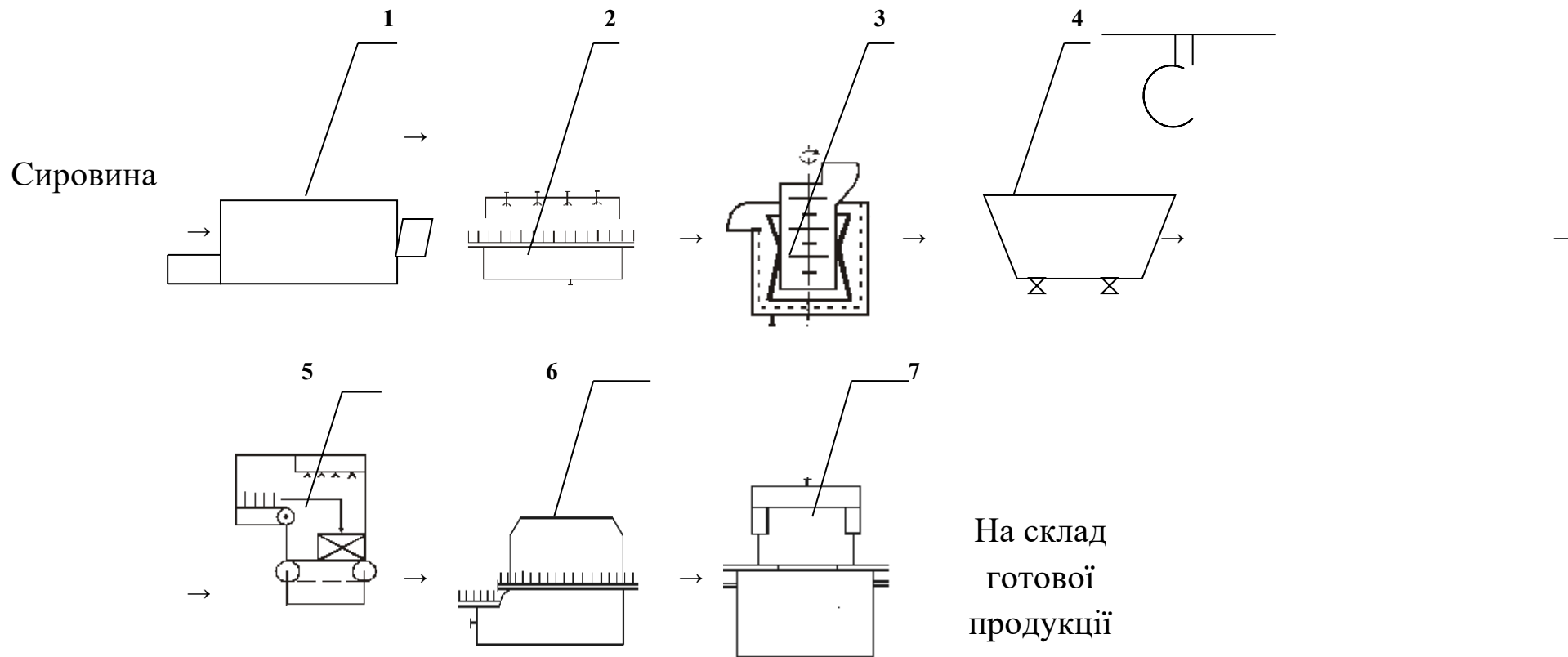


Рис. 4.2. Апаратурно–технологічна схема виробництва маринованої сардинелли
 1 – дефростер; 2 – сортувальна машина 3 – мийна машина; 4 – посолочні ванни;
 5 – фасувальна; 6 – пакувальна машина; 7 – маркувальна машина;

4.2. Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва

4.2.1. Технохімічний контроль виробництва

Організація виробничого контролю

Метою технохімічного контролю є забезпечення випуску якісної продукції.

Виділяють 3 основні методи контролю:

1) Органолептичний (сенсорний) метод. В основі цього методу лежить сприйняття органів чуття. Метод дозволяє визначати такі показники якості сировини і продукції, як зовнішній вигляд, колір, консистенцію, смак і запах. Недоліками органолептичного методу є його суб'єктивність і неможливість швидкої оцінки якісних показників деяких продуктів, наприклад, мороженої риби.

2) Фізичний метод. Передбачає використання в процесі контролю різних вимірювальних приладів. При контролі режимів технологічних процесів даним методом можна визначати температуру середовища, швидкість її руху, відносну вологість повітря, щільність середовища і т.д. Перевага методу — швидкість проведення аналізу та точність результатів.

3) Хімічний метод. Є одним з найбільш об'єктивних і точних методів, які застосовуються при дослідженні складу і якості риби та рибних продуктів. Хімічним методом часто визначають вміст в досліджуваному об'єкті води, жиру, азоту, хлористого натрію та інших речовин. Недоліком його є тривалість аналізу.

На рис 4.3. зображена схема підпорядкованості контролюючих підрозділів підприємства.

Виробнича лабораторія є самостійним структурним підрозділом. Завідувач лабораторії підпорядковується безпосередньо директору підприємства.

Фізико-хімічна група здійснює проведення аналізів визначення хімічних і фізичних показників при перевірці якості сировини, матеріалів, готової

продукції з метою встановлення відповідності показників нормативної документації; упорядкування заявок на контрольно-вимірювальні прилади,

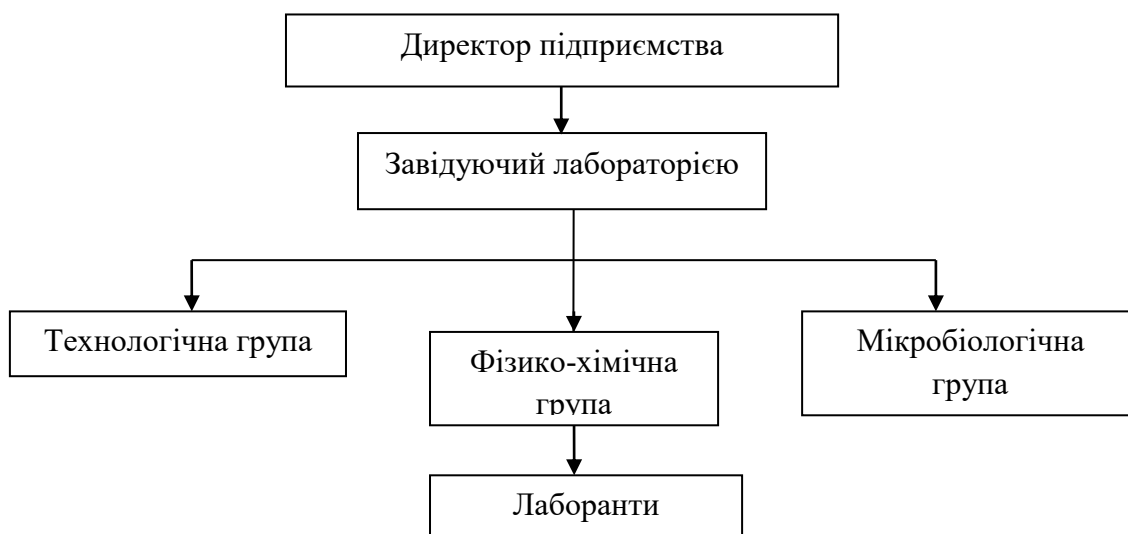


Рис 4.3 - Схема підпорядкованості контролюючих підрозділів підприємства.

Фізико-хімічна група здійснює проведення аналізів визначення хімічних і фізичних показників при перевірці якості сировини, матеріалів, готової продукції з метою встановлення відповідності показників нормативної документації; упорядкування заявок на контрольно-вимірювальні прилади, реактиви, хімічний посуд та матеріали; контроль правильності ведення журналів, що реєструють аналітичну роботу і результати аналізів, а також видачу висновків про якість сировини і матеріалів для їх використання у виробництві.

Мікробіологічна група здійснює контроль сировини, матеріалів, тари, готової продукції на етапах виробництва з визначення мікробіологічних показників згідно з чинною нормативною документацією; контроль санітарного стану виробничих приміщень, технологічного обладнання, інвентарю, за дотриманням правил особистої гігієни працівниками підприємства; контроль правильності ведення діючих форм журналів.

Технологічна група здійснює контроль за дотриманням технологічної дисципліни, тобто відповідає за відповідність виконуваних виробничих операцій вимогам затвердженої нормативної документації.

Завдання лабораторії – це запобігання випуску підприємством продукції, що не відповідає вимогам стандартів і технічних умов, а також зміцнення виробничої дисципліни і підвищення відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, що випускається

Функції лабораторії підприємства:

Лабораторія забезпечує розвиток і вдосконалення системи технологічного контролю, як одного з найважливіших елементів управління якістю продукції на підприємстві, для чого веде систематичну роботу з аналізу ефективності системи контролю, встановлення причин випуску продукції низької якості, а також підвищення продуктивності праці працівників; організує і здійснює впровадження прогресивного методу контролю та оцінки якості продукції шляхом дієвого технохімічного, санітарно-гігієнічного і мікробіологічного контролю, з обов'язковим веденням діючих форм журналів контролю; здійснює вхідний контроль матеріалів, сировини, напівфабрикатів, призначених для виробництва; призначає і проводить не передбачені типовими схемами контроль виробництва, вибіркові перевірки якості продукції, сировини, тари, напівфабрикатів; оформляє документи, що містять технічне обґрунтування для пред'явлення претензій постачальникам сировини, матеріалів, забракованих при здійсненні вхідного контролю; бере участь в організації збору статистичних даних випущеної продукції, в аналізі причин виникнення дефектів у процесі виробництва, а також у розробці заходів щодо усунення виявлених недоліків продукції, бере участь у вдосконаленні технології виробництва, розширення і поліпшення асортименту.

Схема технохімічного контролю виробництва пресервів, що розглядається в представлена в таблиці 4.2 [48].

Таблиця 4.2.

Схема технохімічного контролю сировини при виробництві
маринованої сардинелли

| Технологічна операція | Контролюючі показники | Метод контролю | Способи та засоби контролю | Керуючі документи | Періодичність контролю |
|--------------------------|--|-------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Прийом сировини | Маса риби | Фізичний | Контрольне зважування Ваги РП-2Ш 13М по ГОСТ 23711 | ГОСТ 1368 ГОСТ 7631 | Кожна партія Те ж |
| | Якість риби: Зовнішній вигляд Консистенція | Органолептичний Те ж | Візуально Пальпація | Морожена сировина ГОСТ 15 28 98 | “ _ “ “ _ “ |
| | Запах | “ _ “ | Сенсорно | | “ _ “ |
| Разморування | Співвідношення риби і води | Фізичний | Контрольне вимірювання Втратамір | ОТІ №1 п.3.1.2 | Не рідше 2 рази на зміну |
| | Температура середовища | Те ж | Контрольне вимірювання Термометр по ГОСТ 28498 | Те ж | Те ж |
| Миття | Температура води | Фізичний | Контрольоване вимірювання Термометр скляний рідинний ТС-2 по ГОСТ 28498 | ОТІ №1 п.4.1.7 | Те ж |
| | Співвідношення риби і води | Те ж | Контрольоване вимірювання Втратамір | Те ж | “ _ “ |
| | Ретельність видалення забруднень | Органолептичний | Візуально | ОТІ №1 п.4.1.7 | Не рідше 1 раз за зміну |
| Сортування та розбирання | Кількість риб, які не належать для нешого вир-ва | Фізичний | Візуально | ОТІ №1 п.4.1.7 | Не рідше 1 раз за зміну |

Продовження табл. 4.2.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|--|--|---|
| Маринування | Температура тузлука Щільність тузлука Співвідношення риби і води | Фізичний Те ж “ _ “ | Контрольне вимірювання Термометр ТС-2 по ГОСТ 28498 Контрольне вимірювання Контрольне вимірювання Втратомір | ОТІ №1 п.5.2.4 Те ж “ _ “ | Не рідше 2 рази за зміну Те ж “ _ “ |
| Укладання риби в бочки | Правильність укладання риби | Фізичний | Візуально та за допомогою рук | ОТІ №1 п.4.1.7 | Не рідше 1 раз за зміну |
| Заливання та доливання бочок | Рецептура і приготування заливки | Органолептичний, хімічний | Візуально, лабораторні аналізи | ТІ по виробництву маринованої сардинелли | Не рідше 1 раз на зміну |
| Просолювання | Концентрація тузлуку | Хімічний | лабораторні аналізи | ТІ по виробництву маринованої сардинелли | Не рідше 1 раз на зміну |
| Визначення (контроль) маси нетто | Вага готового продукту | Фізичний | Контрольне зважування Воги РП-2Ш 13М по ГОСТ 23711 | ОТІ №1 п.4.1.7 | Не рідше 1 раз за зміну |
| Фасування та Упаковка | Правильність укладання банок і упаковального матеріалу в тару Наявність контрольного талону | “ _ “ “ _ “ | “ _ “ “ _ “ | “ _ “ “ _ “ | По мере необхідності “ _ “ |
| Маркування | Якість етикеток Правильність клеєння | Те ж “ _ “ | Візуально Те ж | ОТІ №5 п.2 Те ж | Кожна партія Не рідше 1 раз на зміну |
| Зберігання | Температура зберігання | Фізичний | Контрольне вимірювання Термометр манометричний по ГОСТ 16920-93 | ОТІ №5 п.4 | Кожна партія |

4.2.2 Мікробіологічний контроль виробництва

Випуск доброякісної продукції, безпечною в епідемічному відношенні і стабільною в зберіганні, забезпечується суворим дотриманням технологічних режимів, санітарної дисципліною, якістю сировини та допоміжних матеріалів, а також чітко організованим мікробіологічним контролем, що дозволяє своєчасно виявити джерела і причини мікробного обсіменіння сировини, напівфабрикатів і готової продукції [49].

Санітарний стан виробництва та ефективність проведення санітарних заходів контролюється щоденно візуально перед початком роботи і після санітарної обробки, а також шляхом періодичного проведення комплексу мікробіологічних аналізів змивів з технологічного обладнання, тари тощо, контролю води і повітря. Основний мікробіологічний контроль проводиться систематично, в строки, що визначаються нормативною документацією, також установами санепідем служби в порядку, передбаченому Державним санітарним наглядом. У слабо солений кільці виявляється кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), наявність бактерій групи кишкових паличок (БГКП), сальмонел. Основний мікробіологічний контроль здійснюється регіональними санітарно-епідеміологічними станціями на договірних засадах.

Додатковий мікробіологічний контроль включає аналізи сировини, у тому числі солоного напівфабрикату, допоміжних матеріалів, більш детальні аналізи готової продукції. Схема мікробіологічного контролю виробництва представлена у таблиці 4.3 [49].

Схема мікробіологічного контролю виробництва маринованої
продукції

| Об'єкт контролю | Визначні показники | Допустимі значення показників | Періодичність і вид контролю |
|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Контроль санітарного стану виробництва | | | |
| Технологічне обладнання, інвентар | МАФАНМ | Не більше 300 КОЕ/см ² | 2 рази на місяць, основний, додатковий |
| Бочки | Те ж | Не більше 100 КОЕ/см ³ | Те ж |
| Руки робітників, зайнятих на ручних операціях | БГКП | Відсутність на всій змивній поверхні рук | “ _ “ |
| Санодяг робітників, зайнятих на ручних операціях | Те ж | Відсутність на 100 см ² поверхні | “ _ “ |
| Повітря | МАФАНМ | Не більше 200 КОЕ після 20 хв експозиція або не більше 150 КОЕ після оброблення апаратом 100 дм ³ повітря | 1 раз на місяць, основний, додатковий |
| Вода | МАФАНМ | Не більше 100 КОЕ/см ³ | “ _ “ |
| | БГКП | Не більше 3 в 1 дм ³ | “ _ “ |
| Контроль сировини та допоміжних матеріалів | | | |
| Риба морожена | МАФАНМ | Не більше 5·10 ⁴ КОЕ/г | Додатковий |
| | БГКП | Відсутність в 0,001г | По вимозі замовника і епідпоказникам |
| | Золотисті стафілококи Сальмонелли Парагемолитичес- кие вибрионы | Відсутність в 0,01г Відсутність в 25г Не більше 10 КОЕ/г | Те ж “ _ “ По епідпоказникам |
| Риба після миття | МАФАНМ | Не більше 5·10 ⁴ КОЕ/г | Додатковий |
| Риба після посолу | Те ж | Не більше 1·10 ⁵ КОЕ/г | Те ж |
| Свіжовиготовлений тузлук | “ _ “ | Не більше 1·10 ⁴ КОЕ/см ³ | “ _ “ |
| Тузлук через 2 ч роботи | “ _ “ | Не більше 5·10 ⁴ КОЕ/см ³ | “ _ “ |
| Сіль | “ _ “ | Не більше 1·10 ³ КОЕ/г | “ _ “ |

Таблиця 4.3.

Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва маринадної заливки
для приготування маринованої сардинелли

| № | Контрольована операція | Контрольований показник | Контроль | |
|---|------------------------|--|-------------------------------|---------------|
| | | | Метод | Періодичність |
| 1 | Вхідний контроль | Відповідність вимогам ГОСТів чи ТУ | Органолептичний | Кожна партія |
| 2 | Зберігання сировини | Режим та умови зберігання Якість сировини | Органолептичний Технічний | Кожна партія |
| 3 | Інспекція, просіювання | Якість просіювання | Органолептичний Візуальний | Кожна партія |
| 4 | Змішування | Якість змішування Дозування | Технічний | Кожна партія |
| 5 | Кип'ятіння | Режим кип'ятіння | Технічний | Кожна партія |
| 6 | Фільтрування | Якість фільтрування | Технічний | Кожна партія |
| 7 | Подача на фасування | Температура маринаду Мікрообсіменіння | Ваговий Технічний | Кожну годину |

4.3 Дефекти маринованої риби

Дефекти маринованої риби поділяються на дві групи: виправні і невивправні. До виправних дефектів слід віднести такі, які можна усунути відповідним розробленням або додатковою обробкою продукту.

Невивправні – це дефекти, пов'язані з погіршенням якості м'яса і їх не можливо усунути. До виправних дефектів відносять сирість, лопанець, рвань, затхлість [50].

Дефекти маринованої риби, характеристика та причини їх утворення наведенні в таблиці 4.4.

Дефекти маринованої риби

| Дефекти | Характеристика | Причина |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Сирість | Наявність сукновиці в з'ябрах, а також смак і запах сирії риби. | Не завершений процес дозрівання риби при посолі. |
| Лопанець | Риба з лопнувшим черевцем. | Посол не розібраної риби із заповненим шлунком або посол жирного оселедця без охолодження або надлишок пресування під час фасування або упакування готової продукції. |
| Наліт білих плям | Білі плями на поверхні риби | Застосування не відповідної або не конденсаційної солі |
| Окис або скисання тузлуку | Тузлук мутний, в'язкий при перемішуванні. Поверхня риби покрита сірим слизом, з кислим запахом та дряблим м'ясом. | Висока температура при посолі і зберіганні. Мало солі (опріснення тузлука). Не свіжість риби-сирця. |
| Зараження пригуном | Личинки білого кольору 1-10 мм переважно в з'ябрах, можуть бути по всій поверхні, проникаючи в черевце і м'язи. | Не дотримання анти-санітарних умов виробника. |
| Зараження личинками педальної і синьої м'ясної мухи | Білі черви, які руйнують м'язову тканину риби залишаючи округлі ямки довжиною 2-3 мм. | Забруднення території та інвентарю рибними відходами. |
| Калянус | Лунок і стравохід заповненні їжею червоного кольору при появі лопанця риба стає червоною. | При нагулі або відгодівлі риба може споживати рачків з гострим роговим покриттям, які прорізають кишечник риби. |
| Нематоди (глисти) | На молоках чи ястиках ікри спіралеподібні білі чи безбарвні паразити. | Риба заражається у водоймищах. |
| Рачок циматоа | На зябрах риб зустрічаються паразити які нагадують мокрицю. Паразитне захворювання риб, для не шкідливе | Риба заражається у водоймищах. |
| Загар | Почервоніння або потемніння м'яса біля хребта, слаба або мазеподібна консистенція, інколи неприємний запах. | Затримка сирцю перед посолом без охолодження або нерівномірна обробка сіллю при сухому посолі. |
| Затяжка | Гнилісний запах (у місцях поранень, забитостей або недостатньо просолених місцях). | Занадто теплий посол. Затримка сирцю перед посолом. |

Продовження табл. 4.5.

| 1 | 2 | 3 |
|----------|--|--|
| Омилення | Наліт сірого кольору на поверхні риби, який нагадує мильний. При розвитку дефекту м'ясо стає дряблим з неприємним запахом та смаком. | Мікробіологічний процес у маринованій продукції. |
| Ржавчина | Жовто-коричневий колір на поверхні може бути у підшкірному шарі, смак гіркуватий, запах окисленого жиру. | Окислення жиру при зберіганні риби без тузлука. |
| Фуксин | Почервоніння поверхні та слизький наліт. | Розвиток особливих мікробів, які розвиваються в теплу пору року (літом) на рибі, яка зберігається без тузлуку. |

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Бурхливий розвиток промисловості у другій половині ХХ ст. сприяє підвищенню уваги до питань охорони праці. Проблема створення безпечних і нешкідливих умов праці в Україні існувала завжди, тому в 1992 р. в Україні вперше прийняли Закон “Про охорону праці”. Цей закон визначає пріоритетні напрямки реалізації конституційного права громадян на охорону їхнього життя і здоров’я в процесі трудової діяльності. Покращення умов і безпеки праці працівників є однією з основ створення системи управління охороною праці на підприємстві. У 2002 р. прийнята нова редакція цього закону [51].

За умов широкого впровадження у рибооброблювальній галузі сучасних технологічних засобів механізації виробничих процесів, індивідуальних технологій, нових форм організації праці особливого значення набуває проблема безпеки праці. Поліпшення умов праці, доведення їх до нормативних вимог є одним з резервів зростання продуктивності виробництва, а також дозволяє знизити ризик травмування і професійної захворюваності працівників. У рамках функціонування СУОП на підприємстві ідентифікують і оцінюють ризики виникнення нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, що дозволить більш раціонально використовувати кошти на поліпшення стану охорони праці [52].

Я проходила переддипломну практику на рибопереробному заводі ТОВ «Пляєди» розташований за адресою в Київській області, місто Боярка, провулок Сосновий, 2.

На підприємстві «Пляєди» створена служба охорони праці згідно з вимогами ст. 15 Закону України «Про охорону праці» (2002 р.) [51], та «Типового положення про охорону праці на підприємстві», затвердженого Наказом Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 р. № 255) (НПАОП 0.00-4.21.-04) [53].

Служба з охорони праці на РПЗ «Пляєди» вирішує такі завдання:

забезпечує безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд, забезпечує працюючих засобами індивідуального та колективного захисту, здійснює професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, веде пропаганду безпечних методів праці, забезпечує оптимальні режими праці і відпочинку працюючих та вимагає професійного добору виконавців для певних видів робіт.

Служба охорони праці створюється незалежно від форми власності та видів діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Роботодавець затверджує положення, інструкції, інші документи з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на робочих місцях. Комісія з питань охорони праці на підприємстві працює відповідно до нормативно-правових актів.

Режиму праці і відпочинку робітників на підприємстві приділяється велике значення відповідно до Кодексу Законів про працю України. Тривалість робочого дня для працівників в цеху не перевищує 40 годин/тиждень.

Під час прийняття працівників на роботу і протягом роботи на підприємстві вони проходять за рахунок роботодавця інструктажі, навчання та перевірку знань з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим. Навчання з охорони праці здійснюють згідно з вимогами «Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» (НПАОП 0.00-4.12-05), затверджене Наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15 [54].

Медичні огляди на підприємстві проводяться згідно з НПАОП 0.00.-4.02.-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій», затверджений наказом МОЗ України від 21.05.2007 року № 246 [55].

На підприємстві медичні огляди проходять сортувальники риби, розбиральники риби, працівники, що проводять посіл і маринування риби,

працівники, що здійснюють приготування оцтової суміші для маринування риби та працівники, що готують розчин прянощів для маринаду.

Важливими працезохоронними заходами на підприємстві є адміністративно-громадський контроль з охорони праці. Оперативний контроль – це регламентований порядок перевірки стану охорони праці та звіти керівників нижчих організацій перед вищими про стан охорони праці та вжиті заходи щодо його поліпшення. Оперативний здійснюють за трьома ступенями. Перший ступінь полягає в тому, що майстер цеху щоденно перед початком роботи перевіряє стан охорони праці на робочих місцях і вживає заходи щодо усунення виявлених недоліків. У кінці зміни вони доповідають начальнику про не усунуті недоліки, і записують у журнал. Другий ступінь – головний технолог, начальник цеху один раз на 7-10 днів обходять виробничі дільниці, контролюють стан охорони праці на підприємстві та виконання контролю першого ступеня. Третій ступінь – комісія у складі інженера з охорони праці та головного технолога один раз на місяць здійснюють комплексну перевірку окремих цехів або всього господарства. Після чого заслуховуються звіти керівників і оформляють перевірку протоколом.

Відповідальність щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) – покладена на керівників виробничих підрозділів. Рівень забезпечення ЗІЗ визначають згідно з НПАОП 05.0-3.03-06 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибопереробного господарства», затвердженні Наказом МНС України від 11.04.2006 р. № 214 [56].

Працівники заводу забезпеченні санітарно-побутовими приміщеннями: гардеробними, душовими, кімнатами для відпочинку та приймання їжі, туалетами.

У ст. 5 Закону України «Про охорону праці» вказано, що під час укладання трудового договору роботодавець повинен проінформувати працівників про умови праці та про наявність на їх робочих місцях небезпечних і шкідливих виробничих чинників, які не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і

компенсації за роботу в таких умовах згідно із законодавством і колективним договором. Щоб урегулювати відносини між роботодавцями і працівниками щодо реалізації їх прав на здорові і безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення та пільги і компенсації за роботу в несприятливих умовах, Кабінет Міністрів України 1 серпня 1992 р. ухвалив постанову № 442 та НПАОП 0.00-6.23-92 «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» [57, 58].

Атестація передбачає:

- виявлення небезпечних виробничих чинників та причин їх утворення;
- дослідження санітарно-гігієнічних чинників виробничого довкілля, важкості та напруженості праці;
- комплексне оцінювання ступеню шкідливості чинників виробничого довкілля;
- обґрунтування віднесення робочого місця до відповідної категорії зі шкідливими умовами праці;
- підтвердження права працівника на пільгове пенсійне забезпечення, додаткову відпустку, скорочений робочий день, інші пільги та компенсації;
- розроблення заходів для поліпшення стану безпеки і умов праці.

Атестацію потрібно проводити не рідше одного разу в 5 років у терміни, передбачені колективним договором підприємства.

Спираючись на ці документи у ТОВ «РПЗ «Плеяди», проведено атестацію робочих місць на відповідність безпечності процесів.

Проатестовані робочі місця сортувальників риби та працівників, які розбирають рибну продукцію і визначено, що їх умови праці належать до другого класу умов праці.

Дотримання правил безпеки при виконанні технологічних процесів при перероблянні продукції рибництва відбувається відповідно до НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рыбообробних підприємств» Затверджені Наказом МНС України від 16.06.2006 р. № 365 [59].

При маринуванні риби на окремих технологічних операціях використовують такі основні машини як: мийна та рибозасолювальна машини, механічні преси для ущільнення риби, солерозчинники, обладнання для приготування та зберігання тузлуку, ванни для соління та маринування риби, чани. При розбиранні риби в розбиральній машині зони ріжучих механізмів мають бути закриті для запобігання потрапляння рук у робочі органи ріжучого механізму.

Мийні машини обладнанні пристроями для запобігання розбризкування води за межі бортиків. Під час ручного розбирання риби працівникам видаються добре наточені ножі, шкребки, дерев'яні дощечки. Металеві листи для розбирання риби мають відбортовані краї з гладкою поверхнею. Ванни і чани для соління та маринування риби виготовляють з водонепроникного матеріалу.

Під час роботи на рибозасолювальному агрегаті встановлений щиток, що захищає очі від солі, а для захисту рук працівники використовують щітки, шкребки та спеціальні рукавиці.

Для приготуванні маринованої заливки до складу якої входить оцтова кислота використовуються респіратори та гумові рукавиці, щоб під час наливання оцтової есенції робітник не отримав опіки шкіри [60].

Механічний прес, який використовується для ущільнення риби закріплений на обгумовані колеса. Інвентар і устаткування, що застосовують для маринування риби виготовлений з антикорозійних матеріалів. Для зручності додавання солі та маринаду обладнані механізовані майданчики.

Потенційно виробничі небезпеки та наслідки при маринуванні рибної продукції наведені в таблиці 5.2.

Формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів виробництва.

| Технологічний процес, механізми обладнання | Небезпечна умова (НУ) | Небезпечна дія (НД) | Небезпечна ситуація (НС) | Наслідки | Запропоновані заходи |
|--|--|---|---|--------------------|--|
| Обслуговування мийної машини | Відсутність захисних пристроїв для запобігання розбрикування води на підлогу | Не використання спеціального взуття | Працівник може впасти | Численні переломи | Повинна бути наявність захисних пристроїв |
| Нанизування риби на металеві прутки | Відсутність захисних рукавиць | Працівник виконує роботу без захисних рукавиць | Пошкодження рук | Травма рук | Інструктаж з безпеки праці |
| Розбирання риби за допомогою розбиральної машини | Відсутність захисних огорож для ріжучих механізмів | Подавання сировини руками | Потрапляння руки у робочі органи ріжучого механізму | Травма рук | Зони ріжучих органів мають бути закриті |
| Приготування оцтово-пряного маринаду | Відсутність респіраторів та гумових рукавиць | Не використання спеціального респіратора або марлевої пов'язки. | Потрапляння оцтової есенції на шкіру та слизові оболонки. | Опіки ділянок тіла | Інструктаж з безпеки праці та використання ЗІЗ |

Із вище наведеної таблиці ми бачимо, що мийна машина повинна бути обладнана засобами для розбрикування води, під час нанизування риби на прутки для безпеки працівника повинні бути спеціальні рукавиці, а при обслуговуванні розбиральної машини безпекою для працівника є закриття зони ріжучих механізмів.

Рівень виробничого травматизму на підприємстві за останні 3 роки наводимо у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3.

Рівень виробничого травматизму і професійних захворювань

| Показники | Роки | | |
|--|------|------|------|
| | 2007 | 2008 | 2009 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Середньооблікова чисельність працівників | 150 | 200 | 200 |
| Кількість потерпілих через нещасні випадки (згідно з актами Н-1) | 1 | 1 | -- |
| Кількість людино-днів непрацездатності | 7 | 4 | -- |
| Коефіцієнт частоти травматизму | 6,7 | 5 | -- |
| Коефіцієнт тяжкості травматизму | 7 | 4 | -- |
| Коефіцієнт трудових втрат | 46,7 | 20 | -- |

За даними таблиці 5.2. ми бачимо, що кількість потерпілих через нещасні випадки у 2007-2008 роках становило по 1 особі. Нещасні випадки були пов'язані з обслуговуванням розбиральної машини, і наслідком цього була травма рук. Кількість людино-днів непрацездатності у 2007 році становило 7, а у 2008 році – 4.

Завдяки тому, що на ТОВ «РПЗ «Плеяди» поступає достатнє фінансування заходів з охорони праці, то виробничі травми в 2009 році є відсутніми, в порівнянні з 2008 та 2009 роками, де були невеликі виробничі травми.

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4.

Фінансування заходів на охорону праці на ТОВ «РПЗ «Плеяди»

| Показники | Роки | | |
|---|-------|-------|-------|
| | 2007 | 2008 | 2009 |
| Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці, грн. | 72000 | 74000 | 74000 |
| У % від суми реалізованої продукції/ або від фонду заробітної плати (якщо підтримується бюджетне) | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

З таблиці 5.3 ми бачимо, що обсяг фінансування відповідає вимогам ст. 19 Закону України «Про охорону праці», що передбачають для не бюджетних

підприємств – 0,5 % суми реалізованої продукції [61]. Дані кошти витрачаються на навчання працівників для безпечного методу роботи, на удосконалення санітарно-побутових приміщень, умов праці, відпочинку працівників та вдосконалення пожежної безпеки на рибопереробному заводі.

Пожежну безпеку на рибооброблювальних підприємствах забезпечують впровадженням організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних економічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж.

Аналізуючи стан пожежної безпеки можна сказати, що система пожежної безпеки відповідає основним вимогам НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні» [62].

Причинами пожеж та вибухів на рибооброблювальному підприємстві у більшості випадків є порушення правил і норм пожежної безпеки, зазначених у Законі України «Про пожежну безпеку» та Правилах пожежної безпеки Агропромислового комплексу України [63, 64]. Небезпечними чинниками пожежі і вибуху, які можуть призвести до травм, отруєння, загибелі людей або матеріальних збитків є відкритий вогонь, іскри, підвищена температура, токсичні продукти горіння, дим, низький вміст кисню, обвалення будинків і споруд.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Актуальною проблемою, що хвилює сьогодні людство, є проблема охорони навколишнього середовища, а також раціонального використання природних ресурсів.

Промислові стоки, потрапляючи у водойми, змінюють фізичні, хімічні та біологічні властивості вод, зменшують їх здатність до самоочищення. Це призводить до масової загибелі риби. Забруднені водойми стають непридатними для питного, а іноді і технічного водопостачання, і навіть можуть завдати шкоди здоров'ю населення. [65].

Тому при виробництві продукції необхідно прагнути до найбільш раціонального використання ресурсів. Цього можна досягти впровадженням мало- або безвідходних технологій виробництва, застосуванням на практиці систем оборотного та повторного використання вод, вдосконаленням способів утилізації відходів.

Забезпеченість виробництва прісною питною водою Джерелом води на підприємстві є система міського водоканалу.

Виробничі стічні води даного підприємства містять, в основному, ліпіди, ефіророзчинні речовини, білки, мінеральні речовини, завислі сполуки, залишки прянощів, сольові розчини від тузлуків, лужні розчини від миття тари і підлягають очищенню перед скиданням у каналізацію. Питома обсяг стічних вод:

$$V_{уд} = 7 \text{ м}^3/\text{тонн}; (6.1)$$

Склад забруднюючих речовин вустічній воді до очищення за лімітуючими показниками:

- Зважені речовини (В) СВ1 = 470 мг / л;
- Ефіророзчинні речовини (Ж) СЖ1 = 200 мг / л;
- Протеїн (П) СП1 = 270 мг / л;
- БПКП СБПКп 1 = 820 мг / л;
- ГПК СХПК 1 = 1100 мг / л.

Характеристика існуючих на підприємстві локальних очисних споруд

На підприємстві розроблена технологія очищення стічних вод на основі фізико-механічного способу, зібраних у послідовну схему роботи. Підприємство використовує наступні споруди та обладнання: [66].

1. Камера гасіння. Залізобетонна камера $1 \times 1,5$ м.
2. Горизонтальний піскоуловлювач на два відділення. Залізобетонна, довжина 6 м, ширина одного відділення 1,15 м, робоча глибина 0,95 м.
3. Первинні горизонтальні відстійники з скребковим механізмом. Залізобетонні, прямокутні $28 \times 4 \times 2,8$ м.
4. Насосна станція подачі стічної води на напірні баки з приймальним резервуаром. Обсягом 25 м^3 і насосами марки ФГ 450/22, 5. Продуктивність насосів $450 \text{ м}^3 / \text{год}$ і $160 \text{ м}^3 / \text{год}$, напір 22,5 м водяного стовпа.
5. Напірні баки. Сталеві діаметром 2,5 м, висота 3,25 м.
6. Флотатори діаметром 12 м, глибина 3 м.
7. Вторинний відстійник. Горизонтальний без скребкового механізму, що має конусне днище. Залізобетонний $7 \times 3,8 \times 2,8$ м.
8. Жироуловлювач. Залізобетонний $8 \times 3 \times 3,2$ м.
9. Мулонакопичувач. Залізобетонний $3,8 \times 2,5 \times 3,2$ м.
10. Насосні станції на території підприємства.

Схема очищення стічних вод має такий вигляд:



Для очищення стічних вод від великих домішок використовуються решітки. Вони розташовані безпосередньо у виробничих цехах в підлозі, а також на основному каналізаційному каналі. Далі стічні води потрапляють в приймальний бункер, куди насосом перекачуються на відстійник № 1, в який додають дрібно-дисперговані глинозем. Зважені частинки, скоагульовані глиноземом, осідають на дні відстійника, а освітлена рідина потрапляє в

горизонтальний відстійник № 2. Він застосовується при очищенні великої кількості стічних вод, що не містять спливаючих речовин. Розподільний пристрій відстійника являє собою периферійний лоток з отворами. У цій зоні відбувається швидке гасіння енергії входить струменя, виділення і затримування плаваючих речовин. Осад з дна відстійника згрібає в грязьових камеру, з якої потім відкачується насосом. Відведення освітленої води здійснюється через кільцевий лоток зі щілинними отворами в центральну трубу, потім стічні води потрапляють під флотатор № 1.

Процес очищення виробничих стічних вод, які містять жири, білки методом флотації полягає в утворенні комплексів «частки-бульбашки» і видаленні пінного шару з поверхні оброблюваної рідини в грязьові камеру. З компресорної станції повітря подається в повітря, а звідти дрібними бульбашками під флотатор. Пройшовши через флотатор № 1, стічна вода надходить у флотатор № 2, де проходить аналогічну очищення. Пройшовши всі стадії очистки, вода зливається в міську систему каналізації.

Продуктивність очисних споруд 350 м³/год. При такому способі обробки стічних вод ефект очищення по лімітуючим показникам складе:

- За зваженими речовинами (В) $E_B = 90\%$;
- За ефіророзчинними речовинами (Ж) $E_J = 90\%$;
- За протеїном (П) $E_P = 65\%$;
- За БПКП $E_{БПКп} = 45\%$;
- За ГПК $E_{ГПК} = 64\%$.

Розрахунок залишкового вмісту забруднюючих речовин у стічній воді після очищення на очисних спорудах виконується за формулою (1):

$$C_2 = C_1 * (100 - E) / 100 \quad (1)$$

$$C_{B2} = 470 * (100 - 90) / 100 = 47 \text{ мг / л};$$

$$C_{Ж2} = 200 * (100 - 90) / 100 = 20 \text{ мг / л};$$

$$C_{П2} = 270 * (100 - 65) / 100 = 94,5 \text{ мг / л};$$

$$C_{БПКп2} = 750 * (100 - 45) / 100 = 412,5 \text{ мг}$$

$$C_{ГПК2} = 1420 * (100 - 64) / 100 = 511,2 \text{ мг / л}.$$

Отримані дані порівнюються з вимог, що пред'являються до складу забруднюючих речовин у стічних водах за цими ж показниками. Вміст зважених речовин повинно бути не більше 500 мг / л, ефірорастворимих речовин - не більше 25 мг / л, БПКП - не більше 500 мг / л, ХПК перевищує значення БПК в межах норми. З цього випливає, що за складом стічні води відповідають вимогам, значить можна застосовувати існуючі способи очищення.

Загальний обсяг стічних вод (м³/год) визначається за формулою (6.2):

$$V_{\text{заг.}} = A * \tau * V_{\text{уд}} \quad (6.2)$$

де a - добова продуктивність по готовій продукції, туб на добу.,

τ - загальна тривалість роботи цеху, доб.,

$V_{\text{уд}}$ - Питомий обсяг стічних вод, м³/туб.

$$V_{\text{заг.}} = 6 * 330 * 7 = 13860 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Визначається маса забруднюючих речовин A_1 (зважених, ефіророзчинних, протеїну), що містяться в річному обсязі стічних вод до очистки, за формулою (6.3):

$$A_1 = C_1 * V_{\text{год}} * 10^{-3} \quad (6.3)$$

$$A_{\text{в1}} = 470 * 13860 * 10^{-3} = 6514,2 \text{ кг / рік};$$

$$A_{\text{ж1}} = 200 * 13860 * 10^{-3} = 2772 \text{ кг / рік};$$

$$A_{\text{п1}} = 270 * 13860 * 10^{-3} = 3742,2 \text{ кг / рік.}$$

Визначається маса забруднюючих речовин A_2 , за тими ж показниками після очистки запропонованим способом за формулою (6.4):

$$A_2 = C_2 * V_{\text{год}} * 10^{-3} \quad (6.4)$$

$$A_{\text{в2}} = 47 * 13860 * 10^{-3} = 651,4 \text{ кг / рік};$$

$$A_{\text{ж2}} = 20 * 13860 * 10^{-3} = 277,2 \text{ кг / рік};$$

$$A_{\text{п2}} = 94,5 * 13860 * 10^{-3} = 1309,8 \text{ кг / рік.}$$

Визначається маса забруднюючих речовин, що виділяються при фізико-хімічній очистки стічних вод за запропонованим способом за формулою (6.5):

$$A = A_1 - A_2 \quad (6.5)$$

$$A_{\text{в}} = 6514,2 - 651,4 = 5862,8 \text{ кг / рік};$$

$$A_{\text{ж}} = 2772 - 277,2 = 2494,8 \text{ кг / рік};$$

$$A_{\text{п}} = 3742,2 - 1309,8 = 2432,4 \text{ кг / рік}.$$

Визначається можлива вартість виділених продуктів (протеїну і жиру) за формулою (6.6):

$$Ц = (Ц_{\text{п}} * A_{\text{п}} + Ц_{\text{ж}} * A_{\text{ж}}) * 0,8 \quad (6.6)$$

де $C_{\text{п}}$, $C_{\text{ж}}$ – вартість протеїну і жиру відповідно, грн/кг;

0,8 - коефіцієнт використання продуктів, виділених із стічних вод.

$$Ц = (1 * 2432,4 + 0,8 * 2494,8) * 0,8 = 3542,59 \text{ грн}.$$

РОЗДІЛ 7. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

7.1. Техніко-економічне обґрунтування

У 1961-2017 роках загальний обсяг її споживання в середньому становив 3,1% на рік, випереджаючи темпи річного приросту населення (1,6%). Середньорічні темпи зростання цього показника випереджали також швидкість росту споживання всіх інших тваринних білків – м'яса, яєць, молока і т.д. (в середньому 2,1% на рік), м'яса всіх наземних тварин в сукупності (2,7% в рік) та в розбивці по групах (м'ясо великої рогатої худоби, баранина і козлятина, свинина), за винятком птиці, споживання якої збільшувалась на 4,7% в рік.

Згідно звіту ФАО за 2021 рік, споживання харчової риби на душу населення збільшилася з 9,0 кг (в еквіваленті живої ваги) в 1961 році до 20,3 кг в 2017 році, тобто в середньому росло приблизно на 1,5% на рік, при цьому річне зростання загального споживання м'яса за цей період становило 1,1%. У 2021 року середнє споживання риби в світі на людину в рік склало 21,2 кг (щорічний приріст становить близько 0,3 кг). У Європі цей показник становить у середньому близько 22 кг. Для порівняння представлена діаграма (рис. 7.1.).



Рис. 7.1. Споживання риби в світі

Значне зростання споживання риби і морепродуктів сприяв поліпшенню раціону населення в усьому світі за рахунок різноманітних і поживних продуктів. На сьогоднішній день на частку риби припадає близько 18% тваринного білка в харчовому раціоні населення планети і 7% всього споживаного їм білка. Споживання риби росте швидше, ніж споживання м'яса всіх сухопутних тварин в цілому (2,8%).

Сьогодні риба і рибна продукція зайняли в світовій торгівлі найважливіше місце. У 2016 році частка виробленої в світі риби (харчової і нехарчової), яка в різних формах потрапила на міжнародні товарні ринки, склала 35%. Загальний обсяг світового експорту риби і рибопродуктів в 2016 році склав 60 млн. тонн (в еквіваленті живої ваги) - це на 245% більше, ніж в 1976 році. За той же період значно збільшився і обсяг світової торгівлі рибою і рибопродукції в грошовому вираженні: експорт зріс з 8 млрд. дол. США в 1976 році до 143 млрд. дол. США в 2016 році.

Обсяги імпорту риби в Україну

В 2021 році Україна імпортувала риби та морепродуктів на 804,4 млн. доларів США, що на 7,9% більше, ніж в 2019 році (745 млн. дол. США). В тоннажі імпортовано 411 000 тонн риби та морепродуктів, що на 4% більше, ніж в 2019 році (395 000 тонн).

Україна заковує переважно морожену, а також свіжу або охолоджену рибу, рибне філе і різних ракоподібних. Найбільше риби і морепродуктів до України зазвичай ввозиться з Європи та Північної Америки.

Лідируючу позицію за вартістю поставок цього виду продукції до нашої країни вже понад 15 років поспіль утримує Норвегія. У 2021 році її вартісна частка залишилась найбільш вагомою у вітчизняному імпорті продуктів моря, склавши 31,4%.

Значно менші частки у вартісних обсягах поставок риби та морепродуктів зайняли Ісландія (12,5 %), США (10,3 %), Канада (6,0 %), Іспанія (4,3%), Велика Британія (3,6 %) та Фарерські острови (3,2 %).

Слід зазначити, що на споживання риби в Україні дуже сильно впливають дві ключові складові:

1. Вартість національної валюти по відношенню до долара.
2. Реальні доходи населення.

Курсова стабільність має істотне значення, оскільки вся імпортована рибна продукція закупається за валюту.

Зростання середньомісячної заробітної плати відбувався, в першу чергу, під впливом високої конкуренції за кваліфіковану робочу силу з іноземними роботодавцями та високої економічної активності суб'єктів господарювання, а також в умовах підвищення рівня державних соціальних стандартів, зокрема мінімальної заробітної плати.

Лідером споживання та імпорту традиційно залишається оселедець. Крім оселедця в значних обсягах Україна імпортувала (ТОП-10) такі види риб: скумбрію, хек, салаку, лосось, кільки, минтай, мойву, сардини, нототенію.

Україна імпортує рибу і морепродукти з 60 країн світу. Традиційними лідерами за обсягами експорту риби в Україні є Норвегія і Ісландія, у яких ми закупаємо оселедець і скумбрію. Далі йдуть США і Канада, в основному за рахунок хека. Потім Естонія і Латвія за рахунок кільки і салаки.

Досить багато риби і морепродуктів Україна закупає в Іспанії, Великобританії, Китаї, В'єтнамі та Аргентині.

Протягом січня-липня 2021 року загальний обсяг вилову риби та інших водних біоресурсів підприємствами рибної галузі України склав 35 466 тонн.

Так, промисловий вилов у рибогосподарських водних об'єктах та на континентальному шельфі України склав 9 700 тонн.

Зокрема, в Азовському морі видобуто 1 242 тонни риби та інших водних біоресурсів (+14% до показників січня-липня 2020 року), р. Дунай – 454 тонни (+66%), причорноморських лиманах – 30 тонн (+22%),

водосховищах Дніпра – 3 795 тонн (+16%), Дніпровсько-Бузькій естуарній системі – 398 тонн (+10%).

Крім того, промисловими рибалками видобуто 3 196 тонн риби та інших водних біоресурсів у Чорному морі, 526 тонн – пониззі р. Дністер з лиманом і Кучурганському водосховищі та 58 тонн – в інших водоймах.

Обсяги вилову водних біоресурсів в Україні за січень-липень 2021 рік



Рис 7.2. Структура вилову рибних продуктів в Україні

У районі дії Комісії зі збереження морських живих ресурсів Антарктики (CCAMLR) суднами під державним прапором України протягом січня-липня добуто 22 187 тонн криля. Це на 7% більше, ніж за аналогічний період минулого року.

Також за попередніми даними виловлено 1 863 тонни товарної продукції аквакультури.

Крім того, на озерах і водосховищах (їх частинах) України працюють спеціальні товарні рибні господарства (СТРГ), що поєднують елементи аквакультури і промислового вилову.

Слід брати до уваги, що в Україні зберігається проблема браконьєрства і так званого ННН-рибальства (неконтрольоване, непідзвітність, незаконне) і тому частина продукції залишається в тіні, не потрапляючи в офіційну

статистику. За різними оцінками це може бути від 45 000 до 90 000 тон, які також можуть потрапляти на ринок. Практично кожен день Госрибагентство рапортує про затримання браконьєрів рибної продукції в водойм України.

Таким чином, реальний обсяг української рибної продукції, який потрапляє на продовольчий ринок країни, може становити близько: 135 000 - 180 000 тонн. Зупинимося на середньому значенні - 150 000 тонн.

Експорт рибної продукції з України в 2021 році

Протягом січня-червня 2021 року нашою державою поставлено на зовнішні ринки 4 959 тонн риби та інших водних біоресурсів на загальну суму 20,3 млн дол. США. Такий результат у грошовому вимірі на 12,2% більше, ніж за аналогічний період минулого року.

Найбільшими покупцями української рибної продукції у грошовому вимірі стали Німеччина (5 278 тис. дол. США, 762 тонни), Данія (3 414 тис. дол. США, 699 тонн) та Молдова (2 706 тис. дол. США, 1 116 тонни).

Також значні поставки здійснено до Литви (1 729 тис. дол. США, 591 тонна), Ізраїлю (1 132 тис. дол. США, 147 тонн) та Нідерландів (1 010 тис. дол. США, 162 тонни).

У розрізі товарних позицій від початку року найбільше експортовано в абсолютному вимірі готової або консервованої риби – 1 513 тонн, філе рибного та іншого м'яса риб (включаючи фарш) – 1 438 тонн, молюсків – 536 тонн, мороженої риби – 382 тонни, живої риби – 319 тонн.

Українські компанії-виробники продовжують відкривати нові ринки збуту переробленої в Україні рибної продукції. Згідно електронної перепису в Україні проживає 37 мільйонів чоловік.

При імпорті рибної продукції в розмірі 394 000 тон і власної риби в розмірі 90 000 (150 000) тонн загальний обсяг рибного ринку України складає близько 500 000 - 550 000 тонн.

Відповідно при чисельності населення в Україні в розмірі 37 мільйонів чоловік на кожного українця припадає близько 14 кг риби на рік.

7.2. Розрахунок техніко – економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Розрахунок основних техніко-економічних показників полягає у визначенні зміни витрат (собівартості) на одиницю кінцевої продукції та розрахунок додаткового прибутку, які можна отримати після вдосконалення технології виробництва маринованої сардинелли.

Визначимо відхилення витрат на виробництво 100 кг маринованої сардинелли по статті «Сировина та матеріали». Для визначення витрат вартість базового виробництва віднімаємо вартість проектного виробництва, дані заносимо до таблиці 7.3. Розрахунок відбувається по статтях калькуляції собівартості 16 статей [74].

Розрахунок проводиться відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції» того асортименту, що обраний у плані виробництва.

Розрахунок проводиться відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності», а також з використанням «Типового (галузеве) положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості» [75].

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали» при виробництві 1 тонни маринованої сардинелли представлений в таблиці 7.4.

Таблиця 7.4.

Розрахунок зміни витрат по статті «сировина та основні матеріали» при виробництві 1.т маринованої сардинелли

| Витрати | База | | | Проект | | | Відхилення Абсолютне |
|-------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------|
| | Норми витрат, кг | Ціна, за 1 кг/грн | Вартість витра, гр на 100 кг | Норми витрат, кг | Ціна, за 1 кг/грн | Вартість витрат, гр на 100 кг | |
| Сіль кухонна харчова | 60,0 | 20 | 120 | 60 | 20 | 120 | |
| Електроактивова на вода | - | - | - | 3,6 | 15 | 54 | |
| РАЗОМ: | | | 120 | 63,6 | 35 | 174 | +54 |

Розрахунок витрат по статті сировини та основних матеріалів наведено в таблиці 7.5.

Таблиця 7.5

7.3. Розрахунок витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

| Назва сировини | Витрати до впровадження на 1т сировини, грн. | | | | Витрати після впровадження на 1т сировини, грн. | | | | Різниця, грн |
|-------------------|--|---------|-----------|---------------|---|---------|-----------|---------------|--------------|
| | Норма,% | Вага, т | Ціна, грн | Вартість,грн. | Норма,% | Вага, т | Ціна, грн | Вартість,грн. | |
| Риба (сардинелла) | 1,92 | 19,2 | 115000 | 2208тис. | 1,92 | 19,2 | 115000 | 2208тис. | 0 |
| Сіль | 0,06 | 0,6 | 2000 | 12000 | 0,08 | 0,8 | 2000 | 16000 | +4000 |
| | - | - | - | - | 0,02 | 0,2 | 22 | 2 2000 | +22000 |
| » | - | - | - | - | 0,009 | 0,09 | 60 | 5000 | +5000 |

До допоміжних матеріалів належать: оцтова кислота, електроактивована вода, сіль, спеції, дезинфікуючі та мийні засоби, тара одноразового використання, пакувальні матеріали. Тобто це матеріали, які не є складовою частиною виготовленої продукції, але які беруть участь у її виготовленні або використовуються в процесі виробітку готових виробів для забезпечення нормального технологічного процесу.

Дерев'яна тара (ящики, бочки, барабани), картонна, гофрокартонна тара (ящики, коробки), включаються до собівартості продукції у розмірі, відповідно 60, 80 і 90% вартості цієї тари, а решта (відповідно 40, 20 і 10%) відшкодовуються покупцями у разі якщо її повернення передбачене договором [75]

Витрати на допоміжні матеріали, використовувані за технологічними цілями, відносяться на окремі види продукції прямим порядком. Якщо віднесення даних витрат до собівартості продукції прямим шляхом ускладнене, вони включаються на собівартість шляхом встановлення норми витрат допоміжних матеріалів на кожний вид продукції або розподіляються на кожний вид продукції пропорційно заробітній платі виробничих робітників.

7.4. Розрахунок витрат по статті «Паливо та енергія на технологічні цілі»

До статті включаються витрати на всі види палива (тверде, рідке, газоподібне), що витрачаються безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва.

Планові витрати на паливо визначаються, виходячи з норм його витрат на одиницю продукції, вартості окремих видів палива за чинними цінами, включаючи транспортно-заготівельні витрати та кошториси витрат на утримання котельної [74].

Витрати на куповану енергію складаються з витрат на її оплату за встановленими тарифами, а також - трансформацію і передавання до підстанції. Енергія власного виробництва враховується по її собівартості.

Вартість палива і енергії для технологічних цілей відноситься до собівартості окремих видів продукції таким самим чином, як і допоміжні матеріали.

Змін по статті «Паливо та енергія на технологічні цілі» не відбувається.

7.6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням випуску продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на освоєння нового виробництва, на винахідництво і раціоналізацію.

Величина даних витрат приймається на підставі фактичних даних підприємства, а в учбових цілях може прийматися в розмірі 2-10 % від основної заробітної плати [74].

7.5. Витрати на утримання та експлуатацію устаткування

До даної статті належать:

1) витрати на повне відновлення основних виробничих фондів та капітальний ремонт у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів, на реконструкцію, модернізацію та

капітальний ремонт фондів, включаючи прискорену амортизацію активної їх частини;

2) сума сплачених орендних відсотків за користування наданими в оренду основними фондами;

3) витрати на проведення поточного ремонту, технічний огляд,

4) технічне обслуговування устаткування;

5) витрати на внутрішньозаводське переміщення вантажів;

5) знос малоцінних і швидкозношуваних інструментів та пристроїв нецільового призначення;

б) інші витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією устаткування.

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування кожного цеху відносяться тільки на ті види продукції, що виготовляються в цьому цеху.

У розрахунку витрат на утримання та експлуатацію обладнання студент обраховує:

а) амортизаційні відрахування у відповідності з нормами амортизаційних відрахувань від початкової вартості обладнання:

для обладнання рибного виробництва -10 %, для обладнання ковбасного виробництва -15,4 %, для консервного виробництва - 15 %;

б) витрати на поточний ремонт - 3% від початкової вартості обладнання;

в) витрати на капітальний ремонт - 5% від початкової вартості обладнання;

г) заробітна плата допоміжних робітників, відрахування на соціальне страхування робітників, які обслуговують дане обладнання;

д) інші витрати - 3% від суми загальних витрат за цією статтею.

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування розподіляються за видами продукції, виходячи з кошторисних (нормативних) ставок або пропорційно структурі основної заробітної плати за видами продукції.

За відсутності даних для розрахунку витрат на утримання і експлуатацію устаткування їх розмір, в учбових цілях, може прийматися в розмірі 120-160 % від основної заробітної плати [74].

Зміни витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали» немає

Зміни витрат по статті «Покупні напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій» немає.

Зміни витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі» немає.

Зміни витрат по статті «Зворотні відходи» немає.

Зміни витрат по статті «Основна заробітна плата» немає.

Зміни витрат по статті «Додаткова заробітна плата» немає.

Зміни витрат по статті «Відрахування на обов'язкове соціальне страхування» немає.

Зміни витрат по статті «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції» немає.

Зміни витрат по статті «Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання» немає.

Зміни витрат по статті «Загальновиробничі витрати» немає.

Зміни витрат по статті «Попутна продукція» немає.

Зміни витрат по статті «Витрати на збут» немає.

Розраховуємо основні техніко-економічні показники проекту.

Запропонованими в магістерській роботі показниками економічної ефективності заходів є річний приріст прибутку, термін окупності капітальних витрат та значення інших основних техніко-економічних показників, що характеризують ефективність проекту [75].

Основні техніко – економічні показники проекту представлені у таблиці 7.6.

Таблиця 7.6.

Основні техніко-економічні показники проекту

| Показники | Од. вимірювань | Маринована сардинелла за класичною рецептурою | Маринована сардинелла за сучасною рецептурою | Відхилення, % |
|-----------------------------|-------------------|--|---|---------------|
| Річний обсяг виробництва | т/рік | 575 | 575 | - |
| Оптова ціна 1т (без ПДВ) | т,грн. | 510 | 550 | +7,27 |
| Річний дохід | т,грн. | 293250 | 316250 | +7,27 |

З даних останньої таблиці можна зробити висновки, що впровадження даних наукових досліджень веде до підвищення біологічної цінності, але і до підвищення собівартості на готовий продукт на 40,23 грн/т. При незмінному обсязі це веде до збитків, тому враховуючи підвищення лікувально – профілактичних характеристик продукту доцільно збільшити ціну. При збільшенні ціни на 5 % виходимо на критичний (беззбитковий) обсяг виробництва, тому ми пропонуємо збільшити ціну на 7,27%, в цьому разі додатковий прибуток складе 23 000 тис. грн.

Виходячи з результатів розрахунків наведених у таблиці 7.2. можна зробити висновок про доцільність та економічну ефективність впровадження результатів наукових досліджень.

ВИСНОВОК

1. Сучасний ринок рибної продукції в Україні представлений здебільшого мороженою рибою та продуктами її переробки. Однією із цінних і доступних видів рибної сировини для переробки є морожена сардинелла.

2. Серед сучасних способів маринування найбільш поширені обробка сировини такими кислотами, як оцтова, лимонна, молочна та винна.

3. Численні автори перевірили вплив електроактивованої води на сировину в різних галузях харчової промисловості. Вплив електроактивованої води на рибну сировину ще й досі не вивчено.

4. Проведені дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників сардинелли свідчать про доцільність використання її для маринування риби.

5. Дослідження по електроактивуванню водопровідної води та водно-сольового розчину показали, що пропускаючи постійний струм через воду можна знизити рН з 7 до 3-3,5, а оптимальна концентрація сольового розчину складає 1 %.

6. Після електроактивування рН розчинів може бути стабільним впродовж 11 діб.

7. Дослідження по маринуванні риби електроактивованим розчином показали доцільність та можливість застосування способу обробки риби електроактивованою водою. Оптимальний ефект при обробці риби електроактивованою водою можна досягти при співвідношенні риба – розчин 1:5.

8. Запропоновано рецептури маринованої риби із застосуванням електроактивованої води та досліджено зміни якісних показників упродовж 6 місяців.

9. Обґрунтувати й вдосконалити схему виробництва маринованої сардинелли із застосуванням електроактивованої води.

10. Виходячи з техніко-економічних розрахунків можна зробити висновок про доцільність та економічну ефективність впровадження результатів наукових досліджень

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. За димовою завісою: аналіз ринку копченої риби в Україні. URL: <https://pro-consulting.ua>.
2. Товарознавство риби та рибних товарів: навч. посіб. / А. А. Дубініна, В. М. Онищенко, М. О. Янчева, Т. М. Попова, Р. Я. Томашевська. К.: Центр
3. Aberoumand, A., & Baesi, F. (2022). Valuation of fatty acid-related nutritional quality indices in processed and raw (*Lethrinus lentjan*) fish fillets. *Food Science & Nutrition*, 11(2), 936–971. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3131><http://www.wikipedia.ua//мариноване соління>.
4. Adepoju, M. A., Omitoyin, B. O., Ajani, E. K., & Asha, K. (2018). Effect of smoking time and temperature on the proximate composition and quality of milkfish steaks. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 27, 378. <https://doi.org/10.1080/10498850.2018.1437494><http://www.wikipedia.ua//маринована рибна продукція>.
5. Gamage, H. G. C. L., Mutucumarana, R. K., & Andrew, M. S. (2017). Effect of marinating method and holding time on the physicochemical and sensory characteristics of broiler meat. *The Journal of Agricultural Sciences*, 12(S3), A172–A184..
6. Kusi, P. (2023). Analysis of the production and quality of marinated fish with potential perspectives. *Journal of Fisheries Sciences*, 17(2), 126–129.
7. Богомолів О.В., Гурський П.В., Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств: Навч. пос. – Х.: Еспада, 2005. – 432 с.
8. Дубініна А.А., Онищенко В.М., Янчева М.О., Попова Т.М., Томашевська Р.Я. Товарознавство риби та рибних товарів: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 336 с.
9. <http://www.ANRI.net//натуральні оцти ANRI®>

10. ДСТУ 2284-2010. Риба жива. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2012-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2012. 12 с.
11. Микитюк П.В. Технологія переробки риби. – К.: Бібліотека ветеринарної медицини, 2001. – 127 с.
12. Козлов А.П., Павлова В.А., Малигіна В.Д. Риба та рибні товари: навч. посібник. Дніпропетровський університет економіки та права. Дніпро, 2008. 280 с.
13. Кушніренко Н.М., Паламарчук А.С. Сировина і матеріали рибної промисловості: Навчальний посібник до лабораторних занять. Одеська національна академія харчових технологій, 2019. 59 с.
14. Микитюк П.В. Технологія переробки риби. К.: Бібліотека ветеринарної медицини, 1999. 125 с.
15. Віннов О.С. Статистична обробка експериментальних результатів дослідження (методичні вказівки).- К.: 2010, 15 с.
16. Менчинська А. А., Маєвська Т. М., Віннов О.С. Технологічні розрахунки, облік і звітність: лабораторний практикум до виконання до виконання лабораторних робіт для студентів ОС «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології». Київ, 2019. 150 с.
17. ДСТУ 4668-2007. Риба заморожена. Технічні умови. [Чинний від 2007-11-05]. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 12 с.
18. Приліпко Т.М. та ін. Технологія переробки продукції рибництва: навч. посібник. Подільський державний аграрно-технічний університет. Кам'янець-Подільський, 2010. 108 с.
19. Машина та обладнання переробних виробництв: Навчальний посібник / О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, Чубов Д.С. та ін. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.
20. Сирохман І. В. та ін. Товарознавство рибних і морепродуктів: підручник - Львів: Растр-7, 2014. 487 с.
21. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник / За ред. проф. І.Ф. Малєжика. К.: НУХТ, 2003. 400 с: іл.

22. Порядок санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та судах-Методичні вказівки МВ 15.2-5.3-001:2006

23. Закон України «Про охорону праці», (2002 р.) // Урядовий кур'єр, 2002.-№ 46.

24. О. В. Войналович, Є.І. Марчишина, С.Д. Войтюк, О.А. Гнатюк, В.Ф. Гривков Охорона праці на рибооброблювальних підприємствах. – К.: Основа, 2009. – 270 с.

25. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про охорону праці на підприємстві», затверджене Наказом Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 р. № 225.

26. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Затверджене Наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15.

27. НПАОП 0.00.-4.02.-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій», затверджений наказом МОЗ України від 21.05.2007 року № 246

28. НПАОП 05.0-3.03-06 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибопереробного господарства». Затвердженні Наказом МНС України від 11.04.2006р. № 214.

29. НПАОП 0.00-6.23-92 «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». Затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 р. № 442 – К.: Основа, 1993. – 29 с.

30. НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств». Затверджені Наказом МНС України від 16.06.2006 р. № 365.

31. НПАОП 0.00-8.24-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою». – К.: Основа, 2005. – 11 с.

32. НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні». – К.: Основа, 2005. – 88 с.
33. Закон України «Про пожежну безпеку». – К.: Основа, 2007. – 56 с.
34. Правила пожежної безпеки в Україні. – К.: Основа, 2005. – 88 с.
35. Є.І. Марчишина, М.М. Мотрич – Методичні вказівки щодо виконання розділу «Охорона праці «у випускних роботах ОКР «Магістр» за напрямом «Харчові технології та інженерія». – К.: 2010. – 8 с.
36. <http://www.fish-seafood.ru/news/>
37. <http://www.ukrstat.gov.ua> Сайт Держжкостату
38. www.FAO.org/ FAO FishslatPlus. Ver. 2.30.2009
39. Варналш З.С. Основи підприємництва: Навч. посіб. -- 3-ге вид, випр. ідоп. — К.: Знання-прес, 2006. — 305 с.
40. Васильков В.Г. Організація виробництва: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2002.
41. Організація виробництва: Навч. посіб. / В.О.Онищенко, О.В.Редкін, А.С.Старовірець, В.Я.Чевганова. – К.:Лібра, 2003.
42. «Інструкція з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах олійно-жирової промисловості України незалежно від форм власності». Галицькі контракти. – 1998 №52. - С.75 - 82.
43. Л.Г. Цимбалюк, Скригун Н.П. Управління витратами на підприємствах харчової промисловості. К.: «Корпорація», 2006. – 154с.